Wolters-Noordhoff

Organ van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

Vakblad voor de wiskundeleraar

Euclides

816
357
492

jaargang 68 1992 | 1993 juni

● Euclides ● ● ● ●

Euclides is het orgaan van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren. Het blad verschijnt 9 maal per cursusjaar.

Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

Voorzitter Dr. J. van Lint, Spiekerbrink 25, 8034 RA Zwolle, tel. 038-53 99 85.
Secretaris Drs. J. W. Maassen, Traviatastraat 132, 2555 VJ Den Haag.
Ledenadministratie F. F. J. Gaillard, Jorisstraat 43, 4834 VC Breda, tel. 076-65 32 18; fax 076-65 32 18.
Giro: 143917 t.n.v. Ned. Ver. v. Wiskundeleraren te Amsterdam.

De contributie bedraagt *f* 55,00 per verenigingsjaar; studentleden en Belgische leden die ook lid zijn van de V.V.W.L. *f* 37,50; contributie zonder Euclides *f* 30,00.
Adreswijziging en opgave van nieuwe leden (met vermelding van evt. gironummer) aan de ledenadministratie.
Opzeggingen vóór 1 juli.

ISSN 01.65-0394

Artikelen/mededelingen

Artikelen en mededelingen worden in drievoud ingewacht bij drs. M. C. van Hoorn, Noordersingel 12, 9901 BP Appingedam. Zij dienen machinaal geschreven te zijn en bij voorkeur te voldoen aan:
- ruime marge
- regelafstand van 2
- 48 regels per kolom
- maximaal 47 aanslagen per regel

en liefst voorzien te zijn van (genummerde) illustraties
- die gescheiden zijn van de tekst
- aangeleverd in zo origineel mogelijke vorm
- waar nodig voorzien van bijschriften

De auteur van een geplaatst artikel ontvangt kosteloos 5 exemplaren van het nummer waarin het artikel is opgenomen.

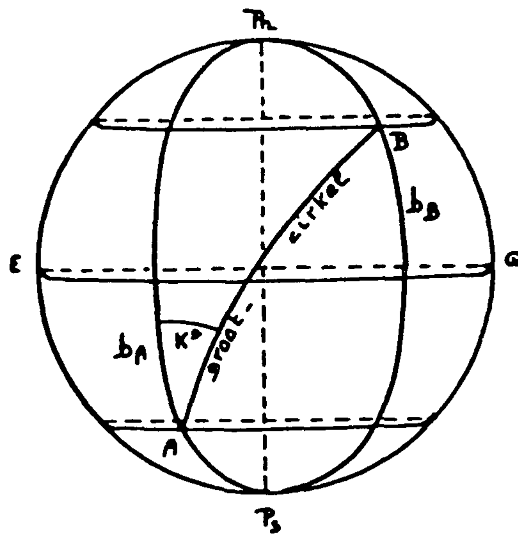
Abonnementen niet-leden

Abonnementsprijs voor niet-leden *f* 63,00. Een collectief abonnement (6 ex. of meer) kost per abonnement *f* 41,00.
Niet-leden kunnen zich abonneren bij:
Wolters-Noordhoff bv, afd. Verkoopadministratie, Postbus 567, 9700 AN Groningen, tel. 050-22 68 86.
Giro: 1308949.
Abonnees wordt dringend verzocht te wachten met betalen tot zij een acceptgirokaart hebben ontvangen.
Abonnementen gelden telkens vanaf het eerstvolgend nummer. Reeds verschenen nummers zijn op aanvraag leverbaar na vooruitbetaling van het verschuldigde bedrag.
Annuleringen dienen minstens één maand voor het einde van de jaargang te worden doorgegeven.
Losse nummers *f* 11,00 (alleen verkrijgbaar na vooruitbetaling).

Advertenties

Advertenties zenden aan:
ACQUI' MEDIA, Postbus 2776, 6030 AB Nederweert.
Tel. 04951-2 65 95. Fax. 04951-2 60 95.

Inhoud



Bolgonio.

● Actualiteit ● ● ●

▶ Van de uitgever

Met ingang van de jaargang 1993/1994 verandert de formele structuur rond het tijdschrift Euclides. Hoewel u daar als abonnee nauwelijks iets van zult merken, willen wij deze verandering en de afwegingen die daartoe geleid hebben hieronder kort toelichten.

Het tijdschrift Euclides is in 1924 door uitgeverij P. Noordhoff geïnitieerd als tijdschrift voor de didactiek van de exacte vakken. Na de fusie tussen P. Noordhoff en J. B. Wolters werd het blad eigendom van Wolters-Noordhoff. Al ruim vijftig jaar is het ook het orgaan van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren.
Wat betekent dat in de praktijk?
De verantwoordelijkheid voor de continuïteit en kwaliteit ligt bij de uitgever. Voor de organisatie van de redactie is de uitgever mede-verantwoordelijk. De verantwoordelijkheid voor de inhoud van het blad ligt bij de redactie, die door de Vereniging benoemd wordt.
Gebleken is dat aan een dergelijke constructie nadelen vastzitten, omdat op sommige terreinen de verantwoordelijkheden elkaar 'overlappen', terwijl op andere terreinen niet duidelijk is wie initiatief moet nemen.

In 1992 hebben er gesprekken plaatsgevonden tussen de Vereniging en de uitgever die uiteindelijk tot de beslissing hebben geleid het eigendomsrecht van het tijdschrift en de naam 'Euclides' aan de Vereniging over te dragen.
Dat betekent dat Euclides met ingang van 1 augustus 1993 niet alleen het orgaan van de Vereniging, maar dan ook principieel het blad van de Vereniging wordt. Zij krijgt de volledige zeggenschap over het blad en kan aan allerlei zaken (bijvoorbeeld de koers van het blad, de inhoudelijke kwaliteit van de redactie, de continuïteit, de organisatie en het financiële beheer) zelf richting geven.
Wij verwachten dat door een betere scheiding van taken en verantwoordelijkheden de slagvaardigheid van de samenwerking vergroot wordt.
Zowel de Vereniging als Wolters-Noordhoff hebben het voornemen om de jarenlange samenwerking op deze nieuwe basis voort te zetten.

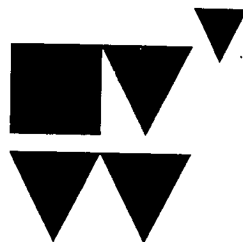
Wat betekent dit voor u als abonnee?
Van deze ontwikkelingen zult u het komende jaar nog niet veel merken. De naam Wolters-Noordhoff zal niet meer op het omslag en in het colofon voorkomen.
Wat de situatie na 1 augustus 1994 betreft: daarover zult u op de hoogte gehouden worden door de Vereniging.

Groningen, juni 1993



Wolters-Noordhoff

Euclides
Vakblad voor de wiskundeleraar



Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

▶ Euclides en de NVvW

Het bestuur van de NVvW

EUCLIDES, Orgaan van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren, Vakblad voor de wiskundeleraar, jaargang 68 1992/1993 en NEDERLANDSE VERENIGING VAN WISKUNDELERAREN, opgericht 13 december 1925,
hét past zo goed bij elkaar dat de indruk gewekt wordt dat de vereniging bij de oprichting direct een verenigingsorgaan uitgaf.
Het tijdschrift bestaat sinds 1924, de eerste drie jaren nog onder de naam 'Bijvoegsel van het Nieuwe Tijdschrift voor Wiskunde'. Het stond tot 1949 onder leiding van J.H. Schogt en P. Wijdenes. Schogt was bovendien van 1925 tot 1930 secretaris van de vereniging.
Over de verhouding tussen de vereniging en het blad schrijft Joh. Wansink[1]: 'In 1940 werd Euclides officieel orgaan van Wimecos[2] en van Liwenagel[3], zodat deze verenigingen enige zeggenschap kregen over de inhoud. In 1956 kwam er een contract met de uitgever Noordhoff, waardoor de redactie aangewezen door Wimecos en Liwenagel onafhankelijk van de stichter Wijdenes zou kunnen worden gevoerd.'
In zijn artikel schrijft Joh. Wansink verder:
'Mededelingen van het Wimecosbestuur en jaarverslagen van Wimecos zouden stellig op hun plaats geweest zijn in het Bijvoegsel dat met ingang van de vierde jaargang tot *Euclides* werd omgedoopt. (...)
Wat de hoofdoorzaak is geweest van een onbevredigende situatie waarin van stelselmatig samenwerken van Wimecos en Euclides geen sprake was, is me onbekend. Men krijgt de indruk dat Schogt als mederedacteur van Euclides en als secretaris van Wimecos toch gelegenheid moet hebben gehad betere contacten te stimuleren.
Wijdenes zelf stond echter in het begin buiten de rijen van de opkomende vereniging. (...)
En Wijdenes was een zelfstandige, actieve persoonlijkheid die zonder hulp van anderen (behalve dan uiteraard van de uitgever) het didactisch tijdschrift wel wist te redigeren. Hij is zo lang mogelijk baas gebleven in eigen tijdschrift.'

Sinds 1940 is Euclides dus orgaan van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren; van 1940 tot 1972 ook van Liwenagel en van 1962 tot 1975 eveneens van de Wiskunde-werkgroep van de W.V.O.[4]

Hoewel voor velen Euclides reeds jaren het blad van de NVvW is, is Wolters-Noordhoff de eigenaar van het blad. Zowel WN als het bestuur van de NVvW menen dat inmiddels de tijd is aangebroken dat de vereniging ook eigenaar van het blad wordt en daarom heeft bestuur van de NVvW – in samenspraak met WN – besloten het eigendomsrecht van WN over te nemen.
Met ingang van de jaargang 1993/94 zal de NVvW de eigenaar van het blad zijn, terwijl WN de uitgave blijft verzorgen.
Voor de lezers zal deze verandering weinig of niet zichtbaar zijn. Evenals vroeger blijft de redactie zich inzetten voor een goed blad en zij blijft dit doen in goede samenwerking met de NVvW en WN.

1. Joh. Wansink: 'Een halve eeuw WIMECOS-NVWL, 1926-1976' Euclides 52 (1976-77), nr. 1.
2. Wimecos was de oorspronkelijke naam van de vereniging. Het was een afkorting van Vereeniging van Leraren in de Wiskunde, de Mechanica en de Cosmographie aan hoogere burgerscholen met vijfjarigen cursus, lycea en meisjes hoogere burgerscholen met 5/6-jarigen cursus.
3. Leraren in Wiskunde en Natuurwetenschappen aan Gymnasia en Lycea.
4. De Werkgroep was een open organisatie zonder vastgestelde statuten en reglementen, die jarenlang maandelijkse bijeenkomsten organiseerde waaraan ieder die belang stelde in het wiskunde-onderwijs kon deelnemen, leraren en niet-leraren.

▶ Hawex A na de basisvorming

Marian Kollenveld

Dankzij de ondoorgrondelijke logica van de besluitvorming is de vernieuwing van het wiskundeprogramma de laatste jaren top-down gegaan. Na hewet en hawex zijn er nu als voorlopig sluitstuk een vernieuwd mavo-programma en een vernieuwde onderbouw. Het ligt voor de hand te verwachten dat de laatstelijk vernieuwde onderbouw perfect zal aansluiten op de al eerder vernieuwde bovenbouw. Een kleine complicatie hierbij is dat, naast het feit dat in de nieuwe onderbouwprogramma's meer doelen worden nagestreefd dan alleen aansluiting, simpelweg de tijd ook niet heeft stilgestaan. De reeks vernieuwingen geeft ook een ontwikkeling te zien naar steeds meer toepassingsgericht en contextrijk wiskundeonderwijs.
De nieuwe onderbouw heeft daardoor een meer 'A'-karakter gekregen dan voorheen, zodat een aantal onderwerpen, die momenteel voor het havo A-programma in de bovenbouw nieuw zijn, al – m.i. terecht – in een eerder stadium aan de orde komen. Om een beetje zicht te krijgen op de gevolgen van dit nieuwe programma voor de bovenbouw vindt u hieronder een inventarisatie.

De confrontatie van het huidige examenprogramma voor havo A met het nieuwe onderbouwprogramma W12-16, zoals in de trajectenboeken is beschreven, leidt tot een winst- en verliesrekening. Daarna heb ik de vrijheid genomen wat aanbevelingen te doen.

Het concrete uitgangspunt was een explicitering van het examenprogramma zoals staat in het hawex-boek 'Overzicht en thema's'. De volgorde van de onderwerpen hieronder is de volgorde van dat boek. Die keus is deels positief: dit boek is gemaakt door het team en weerspiegelt dus het best de bedoeling van het programma, deels negatief: de verschillende leerboeken geven een wat onduidelijk beeld en mijn eigen ervaring in het nieuwe vak is niet voldoende om 'onafhankelijk deskundige' te zijn.

Tabellen
Tabellen en berekeningen ermee komen in het nieuwe programma al ruim aan bod. Wat voor de bovenbouw blijft staan is het combineren, schakelen van tabellen, het interpoleren en extrapoleren door berekenen en niet door aflezen of schatten, het opstellen van – ingewikkelder – formules en de beredeneerde argumentatie.

Rekenen
De rekenvaardigheid, het kritisch narekenen van een tekst, het organiseren van berekeningen, rekenen met procenten en verhoudingen komt in het nieuwe programma uitvoering aan de orde.
Voor de bovenbouw blijft niets staan dan het onderhoud.

Grafieken
Het aflezen, het bekijken van het globale gedrag (stijgen, dalen, extremen, trend, periodiciteit), bundels, schakelen, optellen, aftrekken, vermenigvuldigen gebeurt allemaal al in de onderbouw, evenals het berekenen van snijpunten (direct of door inklemming) en het oplossen van ongelijkheden.
Voor de bovenbouw blijft: logaritmische schaalverdelingen, asymptoten, differentiequotiënt, toenamendiagram, gebieden begrensd door grafieken en het aflezen van ruimtelijke grafieken, meer ingewikkelde berekeneningen van snijpunten en oplossen van meer ingewikkelde ongelijkheden, het opstellen van formules bij bekende grafieken.

Formules
Evenals vroeger is de lineaire functie al uitgebreid aan de orde geweest, en nu ook de exponentiële functie. Beperkte aandacht is gegeven aan de machtsfuncties en de lineair gebroken functies. Het manipuleren met formules is in de onderbouw verminderd.
Voor de bovenbouw blijft staan: machtsfuncties met negatieve en gebroken exponenten, de algemene lineair-gebroken functie, formules met meer ingangen en combinaties van verschillende functies.
Het gebruik van formules voor het tekenen van grafieken, oplossen van vergelijkingen en ongelijkheden, ook met de blokjes- of bordjes-methode, is al voorbereid in de onderbouw, dit moet uiteraard uitgebreid en onderhouden worden. Voor manipulaties zoals het veranderen van de eenheid, veranderen van parameters, het omwisselen van in- en uitvoer en het schakelen van formules geldt hetzelfde: het is voorbereid, maar wordt in de bovenbouw uitgebreid.

Discrete wiskunde
In het onderdeel kaart, graaf en tabel wordt in de onderbouw al met dit onderwerp kennis gemaakt, nieuw voor de bovenbouw is de 'afstand' die niet een geografische afstand is. De graaf in het havo A-programma gaat niet verder dan de graaf in de onderbouw.
Nieuw in de bovenbouw blijft de matrix met de bewerkingen.
Het combinatorisch tellen wordt in een tiental uren (zie trajectenboek) in de tweede en derde klas voorbereid, maar telmodellen in een structuur krijgen blijkt altijd een lastig probleem. Bij het kiezen van een geschikte aanpak wordt in de bovenbouw het reportoire uitgebreid met faculteiten, combinaties en variaties. Nieuw is ook de driehoek van Pascal. (N:B. de binomiale verdeling staat voor het havo A-examen in de 'ijskast'.)

Statistiek
De beschrijvende statistiek vinden we geheel terug in de onderbouw. Het nieuwe startpunt voor de bovenbouw komt te liggen bij de karakteristieken van een frequentieverdeling, daarna komen de normale verdeling en het rekenen met kansen en verwachting.

Samenvatting en conclusie

Uit het bovenstaande blijkt dat de aansluiting (te?) goed is, zelfs zodanig dat er een behoorlijke overlap is. Die overlap is gedeeltelijk relatief; dat een onderwerp is behandeld wil nog niet altijd zeggen dat ook de gewenste diepgang is bereikt, maar ook de sfeer in de onderbouw is onmiskenbaar meer 'A', wat minder omschakelproblemen geeft, zodat er ten opzichte van het oude onderbouwprogramma zeker winst geboekt kan worden.
De ruimte die daardoor ontstaat in de bovenbouw kan op verschillende manieren benut worden:
Variant 1: verdieping van de huidige stof, vooral in de richting van complexere echtere contexten en scherper redeneren.
Variant 2: gericht bij enkele onderwerpen iets extra's doen. Hierbij is het wel zaak de mogelijkheden van de populatie wiskunde A-leerlingen in de gaten te houden.
Een opmerking hierbij: het huidige programma ademt nog de sfeer van 'wiskunde voor allen', een nieuwe staatssecretaris heeft dat station gepasseerd, wiskunde A moet echt gekozen worden, dus ook vanuit die gedachte is een beetje meer diepgang wel mogelijk, en wat mij betreft ook zeer wenselijk. Als ik het een beetje chargeer heeft het A-programma nu vaak naar mijn gevoel de diepgang van een krant.

Aanbevelingen

Binnen het programma:
1. Gebruik de ruimte die ontstaat bij Tabellen, grafieken en formules om wat uitgebreider aandacht te besteden aan de formules met meer ingangen, in combinatie met ruimtelijke grafieken en bundels. (Zie bijvoorbeeld het artikel over 'de rollen van formules' van J. ten Hove in de Nieuwe Wiskrant van december 1991.)
2. Onderzoek de mogelijkheden van de grafische calculator voor wiskunde A.
3. Haal de ijskast leeg.

Buiten het programma:
4. Zet het stapje naar de afgeleide functie. (Hiermee worden veel mensen gelukkig gemaakt en wordt de afstand naar vwo A verkleind.)

5. Geef de graaf in de onderbouw wat reliëf door niet-triviale toepassingen in de bovenbouw zoals: kleuringen, kortste route, speltheorie. Ofwel gebruik de graaf niet alleen als handig plaatje of illustratie.

Het nieuwe onderbouwprogramma gaat in het komende cursusjaar van start. Dat betekent dat er nog drie jaar de tijd is om de consequenties te trekken en te zien welke aanpassingen mogelijk en wenselijk zijn voor de bovenbouw.
Ik hoop dat die tijd goed gebruikt wordt, dat is in het belang van leerling(e) en lera(a)r(es).

Vreemde woorden in de wiskunde

Som (< Lat. *summa* = de hoogste plaats, het geheel). Oorspr. resultaat van een berekening (dat boven de gestelde opgave geschreven werd). Het woord werd aanvankelijk dus evenzeer gebruikt voor verschil (*summa reliqui*), product (*summa multiplicationis*) en quotiënt (*summa divisionis*) als voor het resultaat van een optelling. In de 15e eeuw ontmoet men echter reeds sommeren voor optellen, zodat het toen blijkbaar voornamelijk in verband met optellen werd gebruikt, mogelijk wegens de tweede betekenis van het woord (geheel). In het wonderlijke spraakgebruik, een vraagstuk een som te noemen, schijnt het Nederl. alleen te staan.

Translatie (< Lat. *translatio* = verplaatsing; < *translatus*, part. perf. pass. bij *transferre* = verplaatsen). Math. Verplaatsing van een figuur van onveranderlijke gedaante, waarbij alle punten onderling congruente banen doorlopen. Een Nederl. term is *evenwijdige verschuiving* of *verschuiving*. Uit het subst. translatie vormt men wel het w.w. *transleren* voor «aan een translatie onderworpen zijn». Taalkundig is dit niet verantwoord.

Verticaal (< Lat. *verticalis*; < *vertex* = werveling, kruin van het hoofd, top, spits; < *vertĕre* = draaien).

Dijksterhuis en Van der Wielen, 1948.

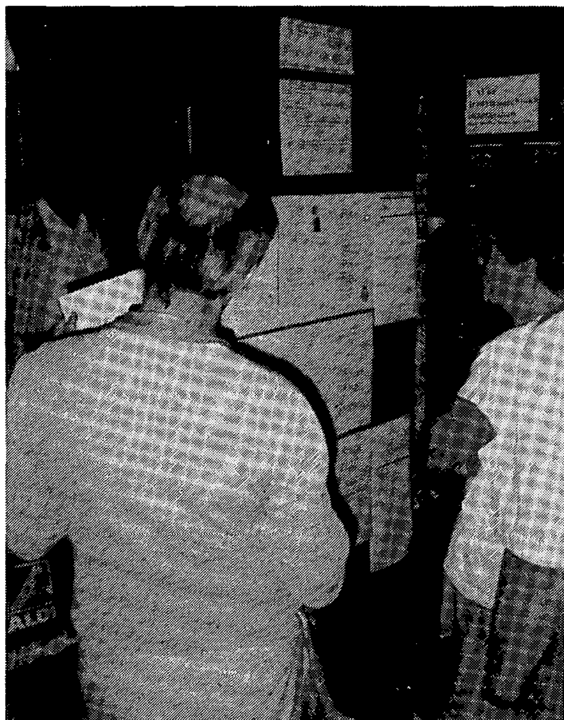
Wiskunde-examens in Hongarije

Agnes Verweij en Cserjés Ágota

Nederlandse examenopgaven vertaald

Met verbazing keken de Hongaarse collega's die voor het begin van de cursus '92/'93 in Szombathely (West-Hongarije) in conferentie bijeen gekomen waren, naar de contexten en de illustraties in de Nederlandse eindexamenopgaven wiskunde voor havo en vwo 1992. Het idee om deze opgaven hier te laten zien was pas een paar weken eerder bij ons opgekomen. Aanvankelijk was het de bedoeling geweest dat de Nederlandse inbreng op deze – verder alleen door Hongaarse hbo-docenten bezochte – conferentie beperkt zou blijven tot een voordracht over computerondersteund wiskunde-onderwijs bij de TU Delft. De uitnodiging voor zo'n voordracht dateerde al van twee jaar geleden, toen Ágota, docente aan de Technische Hogeschool 'Kandó Kálmán' in Budapest, bij een bezoek aan Delft had gezien wat daar in een cursus Lineaire Algebra met de computer gedaan werd. Daarna bleven we corresponderen over onze ervaringen met de computer in het wiskunde-onderwijs, maar we wisselden ook examenopgaven van middelbare scholen uit. Toen Ágota in de afgelopen zomer met vakantie in Nederland was, spraken we over de verschillen tussen de Hongaarse en de Nederlandse opgaven en we besloten in Szomba-

thely een posterpresentatie over de Nederlandse wiskunde-examens te houden. We namen de opgaven voor havo en vwo van mei 1992 eerst in het Engels door en Ágota maakte er vervolgens Hongaarse teksten van. Vooral voor wiskunde A was dat niet eenvoudig. Ons beider kennis van de Engelse taal schoot weleens tekort, bijvoorbeeld waar het ging om termen op het gebied van watersnoodrampen en melkveehouderij. Maar we hadden veel plezier en het resultaat zag er – met de oorspronkelijke illustraties – uiteindelijk heel mooi uit.



Posterpresentatie in Szombathely.

Hongaarse examenopgaven

Dat de Nederlandse opgaven in Hongarije verbazing wekten, was te verwachten. Deze zijn al op het eerste gezicht zo anders dan de Hongaarse eindexamenopgaven. De tekst van een Hongaars wiskunde-eindexamen past bijna op één A4-tje. In Hongarije wordt namelijk veel rechttoe-rechtaan op technieken getest, met behulp van 'kale' opgaven. Als een figuur nodig is, moeten de leerlingen die over het algemeen zelf tekenen. Sommige opgaven bestaan voor het grootste deel uit formules en symbolen, zodat je zonder een woord Hongaars te kennen toch kan begrijpen wat er staat. In één opgave van 1992 is een contextje te vinden. Dat is in een 'experimenteel' examen, dat er voor het overige niet wezenlijk anders uitziet dan de andere examens. De opgave luidt als volgt.

'De boekenverzameling van Péter bestaat uit Hongaarse, Engelse en Duitse boeken, in totaal 100 stuks. Van deze verzameling is p% Hongaars, van de buitenlandse boeken is p% Engels, en er is slechts 1 Duits boek bij. Bereken hoeveel Engelse boeken er zijn.'

Dit lijkt dus niet erg op wat in Nederland 'realisme' genoemd wordt. Wel is het duidelijk een opgave uit de nieuwe tijd: Péter heeft geen enkel Russisch boek in zijn bezit!
Voor wie de Nederlandse situatie gewend is, doen de onderwerpen van de wiskundeopgaven wat ouderwets aan. Er wordt nauwelijks iets gedaan aan functies en grafieken en helemaal niets aan differentiaal- en integraalrekening. Wel wordt er veel aandacht besteed aan het manipuleren met formules, aan rekenkundige en meetkundige rijen, aan berekeningen in vlakke en ruimtelijke figuren en ook aan bewijzen. Heel opvallend zijn de grote niveauverschillen die de opgaven van één examen soms onderling vertonen. Een wiskunde-examen dat begint met het vereenvoudigen van vrij simpele wortelvormen of goniometrische uitdrukkingen kan eindigen met het bedenken van een complex algebraïsch of meetkundig bewijs. Deze niveauverschillen hebben te maken met de dubbele rol die sommige schriftelijke eindexamens wiskunde in Hongarije spelen. Sommige opgavenseries vormen niet alleen een onderdeel van het afsluitende examen van de middelbare school, maar kunnen tevens dienen als onderdeel van het toelatingsexamen voor een hbo-opleiding of universiteit. Hoe dit in z'n werk gaat, zullen we hieronder beschrijven, maar eerst geven we een beknopt overzicht van de inrichting van het middelbaar onderwijs in Hongarije.

Middelbare scholen in Hongarije

In Hongarije gaan kinderen meestal op 14-jarige leeftijd naar de middelbare school. Sinds kort zijn er scholen die leerlingen van 12 of zelfs 10 jaar toelaten, maar de cursusduur van deze scholen is dan ook langer. Er zijn, buiten het speciaal onderwijs, drie soorten middelbare scholen:

1) Het 'Szakmunkásképzö intézet', het instituut voor (lager) beroepsonderwijs. Dit is een 3-jarige opleiding voor beroepen als timmerman, winkelbediende en bakker. De leerlingen gaan drie dagen per week naar school en twee weekdagen worden steeds besteed aan een praktijkstage. Er wordt wel iets aan wiskunde gedaan, maar wiskunde is geen examenvak.

2) De 'Szakközépisikola', de school voor middelbaar beroepsonderwijs. De opleiding duurt 4 of 5 jaar, afhankelijk van de gekozen specialisatie. De opleiding wordt afgesloten met een examen dat uit een schriftelijk en een mondeling gedeelte bestaat. Het schriftelijke examen omvat 5 vakken: Hongaarse literatuur, wiskunde, twee beroepsgerichte vakken en nog een theoretisch vak. Voor de economische richting is het vijfde examenvak bijvoorbeeld een vreemde taal. Het mondelinge examen omvat alleen Hongaarse literatuur en geschiedenis. Het is mogelijk om het examen uit te breiden met één of meer keuzevakken.

3) Het 'Gimnázium'. Het gymnasium is een school voor algemeen vormend onderwijs met een cursusduur van 4 of 5 jaar. De cursusduur van 5 jaar geldt voor de scholen die een deel van het onderwijs geven in een vreemde taal, meestal Engels. Het eerste schooljaar wordt dan voornamelijk besteed aan het leren van die taal en in de volgende jaren wordt een aantal andere vakken ook in die taal onderwezen. De schriftelijke eindexamenopgaven voor die vakken zijn voor de betreffende leerlingen overigens toch gewoon in het Hongaars gesteld. Dit geeft soms problemen, omdat deze leerlingen sommige Hongaarse (vak)termen dan niet herkennen. Het gymnasium kent verder geen specialisaties, al kan men meestal wel voor een of twee vakken extra lessen volgen waarin verdieping van de stof aangeboden wordt. Het eindexamensysteem is te vergelijken met dat van de middelbare beroepsopleidingen.

Toelatingsexamens voor vervolgopleidingen

De leerlingen van de Hongaarse gymnasia en middelbare beroepsopleidingen kunnen na hun eindexamen verder studeren aan een universiteit of hogeschool. Zij moeten dan wel eerst toelatingsexamen doen. Tot voor kort bestonden de toelatingsexamens uit een schriftelijk en een mondeling gedeelte. Maar op dit moment is – in verband met het toenemend aantal kandidaten – het mondelinge gedeelte op de meeste plaatsen afgeschaft. Het toelatingsexamen omvat twee vakken. Welke vakken dat zijn, hangt af van het type vervolgopleiding. Voor technische, exacte en economische studierichtingen van universiteit of hogeschool moet in elk geval toelatingsexamen wiskunde gedaan worden.

Gecombineerde eind- en toelatingsexamens

Voor de vakken waarin men toelatingsexamen doet, wordt het schriftelijke eindexamen gecombineerd met het schriftelijke toelatingsexamen. Men krijgt voor die vakken dan één serie opgaven voorgelegd. Er zijn verschillende series opgaven, afhankelijk van het type vervolgopleiding waarvoor men kiest. Zo is het wiskunde-examen voor leerlingen die een technische of exacte studierichting willen volgen anders dan dat voor degenen die toegelaten willen worden tot een economische studie. De uitwerkingen worden zowel door docenten van de middelbare school als (in kopie) door docenten van de beoogde vervolgopleiding beoordeeld. Het totale aantal punten voor de twee vakken waarin men toelatingsexamen doet, bepaalt voor de helft de eindscore. De andere helft hangt af van de punten die voor de overige eindexamenvakken behaald zijn. Op grond van de behaalde eindscore wordt beslist of de leerling

a) geslaagd is voor het eindexamen middelbare school en toelaatbaar tot de gewenste studierichting van universiteit of hogeschool,
b) geslaagd is voor het eindexamen en toelaatbaar tot een hbo-opleiding, of
c) gezakt is voor het toelatingsexamen.
In het laatste geval kunnen de prestaties van de leerling nog wel voldoende zijn om te slagen voor het eindexamen van de middelbare school. In verband met deze mogelijkheid worden aard en niveau van een deel van de opgaven van het gecombineerde eind- en toelatingsexamen wiskunde afgestemd op de inhoud van de schriftelijke wiskunde-eindexamens voor leerlingen die niet verder willen studeren of in hun vervolgopleiding geen wiskunde meer nodig hebben en die daarom geen toelatingsexamen wiskunde doen. De leerlingen die alleen eindexamen doen, krijgen opgaven voorgelegd die letterlijk overgenomen zijn uit de voor hun schooltype samengestelde verzamelbundel. Daar wordt niet geheimzinnig over gedaan, de nummers waaronder de opgaven in de bundels te vinden zijn, worden er op het examen gewoon bij vermeld. De bundels bevatten enkele duizenden opgaven, zodat uit het hoofd leren toch onbegonnen werk is.

Twee voorbeelden

We laten twee voorbeelden zien. Eerst een Nederlandse vertaling van de opgaven van het wiskunde-eindexamen van de 'Szakközépiskola' van mei 1991.

Nr. 552 Los de volgende vergelijking op in de verzameling reële getallen.
$$7 - 2x - \frac{1 - 3x}{7} = 2 - \frac{2x - 1}{3}$$
Nr. 2602 Van een rechthoekige driehoek is gegeven: de hoogte die bij de hypothenusa hoort is 15 meter, een van de rechthoekszijden is 26 meter. Bereken de hoeken, de omtrek en de oppervlakte van de driehoek.
Nr. 3578 De som van de eerste drie termen van een rekenkundige rij is 24. Als bij de eerste term 1, bij de tweede term 2 en bij de derde term 35 wordt opgeteld, zijn de uitkomsten in deze volgorde de eerste drie termen van een meetkundige rij. Bereken de eerste drie termen van de rekenkundige rij.
Nr. 2412 Gegeven zijn een kubus en drie bollen. De eerste bol gaat door alle hoekpunten van de kubus, de tweede bol raakt aan alle ribben en de derde bol raakt aan alle zijvlakken van de kubus. Bereken de verhouding van de stralen van de bollen.
Nr. 2490 Bepaal de grootste deelverzameling van de verzameling reële getallen waarop de uitdrukking $\frac{1}{\tan x \cos x}$ betekenis heeft.
Nr. 24 Geef de definitie van
a) de afstand tussen een punt en een rechte lijn
b) de afstand tussen twee rechte lijnen
c) de afstand tussen een punt en een vlak
d) de afstand tussen twee vlakken
Nr. 63 Bewijs dat een rechthoekszijde van een rechthoekige driehoek het meetkundig gemiddelde is van de hypothenusa en de loodrechte projectie van die rechthoekszijde op de hypothenusa.

Hieronder volgt het schriftelijke eind- en toelatingsexamen wiskunde van mei 1992 voor 'Szakközépiskola'- en 'Gimnázium'-leerlingen die toegelaten willen worden tot een exacte of technische studierichting van universiteit of hogeschool.

1. Los de volgende vergelijking op in de verzameling reële getallen.
$$\sqrt{4x + 9} = 5 + \sqrt{x - 6}$$
2. ABCD is een vierkant met zijden 1. De punten E, F, G en H liggen respectievelijk op de zijden AB, BC, CD en DA zó dat AE $= \frac{1}{2}$, BF $= \frac{1}{3}$, CG $= \frac{2}{3}$ en DH $= \frac{1}{2}$. Bereken de hoeken, de omtrek en de oppervlakte van vierhoek EFGH.
3. Bereken, zonder benaderingen te gebruiken, de exacte waarde van de volgende uitdrukkingen, als gegeven is $\tan\alpha = 2$ en $0 < \alpha < 180°$.

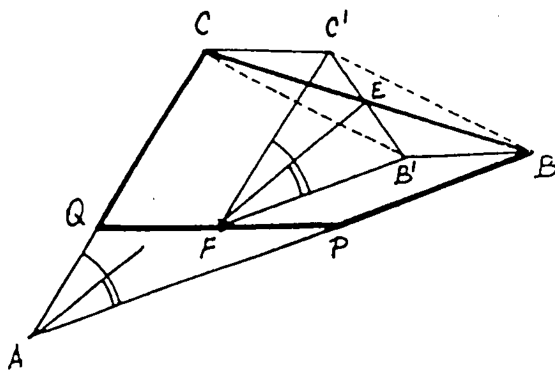
a) $\dfrac{1 + \sin(2\alpha)}{\sin^2\alpha - \cos^2\alpha}$

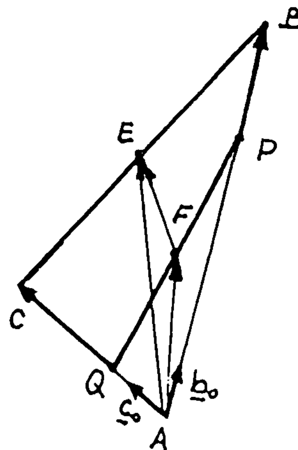
b) $\dfrac{1 - \sin^4\alpha - \cos^4\alpha}{\cos^4\alpha}$

4. Het middelpunt van cirkel k heeft als x-coördinaat -1. AB is een middellijn van k. De coördinaten van A zijn (7,4) en het punt B ligt op de x-as. Bepaal de vergelijking van cirkel k. Bereken de coördinaten van de eindpunten van de middellijn van k die loodrecht staat op AB.

5. Los de volgende ongelijkheden op in de verzameling reële getallen.
a) $(x + 2)\sqrt{x^2 - 2x + 3} \geq 0$
b) $2\,{}^{5}\log\sqrt{x} \geq 2 + {}^{x}\log\frac{1}{5}$
6. Een gelijkbenige driehoek wordt gewenteld om een zijde. Bij rotatie om een van de gelijke zijden ontstaat een omwentelingslichaam met een andere inhoud dan bij rotatie om de basis van de driehoek; we noemen de inhoud in het eerste geval V_1 en in het tweede geval V_2. Bereken de hoeken van de driehoek, als gegeven is dat $V_1 : V_2 = 3 : 7$.
7. Voor welke cijfers a, b en c, alle drie niet 0, geldt dat de drie natuurlijke getallen die respectievelijk worden aangeduid door $\overline{a}$, het cijferpaar $\overline{ba}$ en het drietal cijfers $\overline{cba}$, opelkaarvolgende termen van een meetkundige rij zijn?
8. Gegeven zijn de punten P en Q, respectievelijk op de zijden AB en AC van driehoek ABC zó dat BP = CQ. Het midden van zijde BC wordt E en het midden van lijnstuk PQ wordt F genoemd. Bewijs dat de rechte EF parallel is aan de (binnen)bissectrice van hoek A.

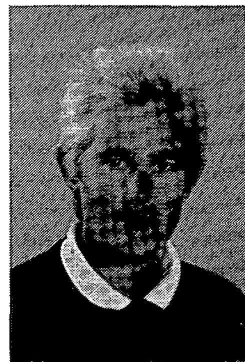
Wie nog wel eens met weemoed terugdenkt aan de meetkunde in het Nederlandse onderwijs van vóór de mammoetwet, kan z'n hart ophalen aan de laatste opgave. Collega's van de vakgroep Algemeen Wiskunde in Delft hebben er een lunchpauze aangenaam mee gevuld. Uit het correctievoorschrift bij som 8 blijkt dat men in Hongarije niet alleen rekening hield met het meetkundige bewijs (dat uiteindelijk in Delft op het papieren servetje verscheen), maar ook met een aanpak met vectoren. In de figuur hiernaast geven we beide bij het correctievoorschrift afgedrukte tekeningen.





Verschillende niveaus

Aan deze voorbeelden is duidelijk te zien dat de Hongaarse eindexameneisen voor wiskunde uitsluitend gericht zijn op theoretische kennis en op vaardigheid in het toepassen van standaard-oplosmethoden. Maar bij de gecombineerde eind- en toelatingsexamens voor wiskunde wordt daarnaast een beroep gedaan op probleemoplossende vaardigheden en bewijstechnieken, en dit op een vrij hoog niveau. Van het bovengenoemde gecombineerde examen, stijgen de laatste drie opgaven – samen goed voor 43 van de 100 punten – duidelijk boven het eindexamenniveau uit. Om toegelaten te worden tot een vervolgstudie waarbij wiskunde een belangrijke rol speelt, moet een Hongaarse leerling kennelijk méér kunnen dan alleen standaardsommen oplossen. Dit lijkt sinds de introductie van havo wiskunde B ook voor Nederlandse havoleerlingen te gelden. Gek genoeg kunnen Nederlandse vwo-leerlingen gezien de huidige examenpraktijk voor wiskunde B vwo, in dit opzicht wel met wat minder toe.



▶ Een wiskundelerares in het middelbaar zeevaartonderwijs

Martinus van Hoorn

Petra Hummel, 32 jaar, sinds 1986 lerares aan de middelbare zeevaartschool te Delfzijl, is gewend problemen zelf op te lossen. Bewust koos ze voor een NLO-studie wiskunde, niet zozeer om voor de klas te komen, maar veeleer vanwege het aantrekkelijke van het vak wiskunde.
Toen ze begon als lerares aan de zeevaartschool moest ze enorm wennen aan de vrijheid: *'voor mij was aanvankelijk alles een wirwar, ik kende het schooltype niet, ik moest erg veel dingen zelf oplossen, er was niet een collega die mij in het programma kon inwerken'.*
Leraren en leerlingen van een zeevaartschool zijn meestal nogal zelfstandig, zij houden niet van regeltjes, al moet er op een schip natuurlijk wel orde zijn. Petra zegt: *'ik vind het nu wel grappig, ik houd er wel van'.*

Mannenmaatschappij?

Wat maakt het uit dat je als vrouw in zo'n mannenmaatschappij werkt?
'Dat speelt niet eens de grootste rol. Ik heb zelf niet gevaren – de meeste docenten hebben verscheidene jaren gevaren – ik ben bovendien niet groot van stuk en ik spreek niet heel luid, maar in de dagelijkse omgang levert dit alles geen problemen op. Net als elders zullen de klassen uitproberen wat ze zich kunnen permitteren.'
'Er zitten trouwens wel enkele meisjes op de zeevaartschool. Die zijn meestal extra gemotiveerd, die willen erg graag varen, en die willen ook erg graag voldoende opsteken.'

Leerlingen

De leerlingen die de middelbare zeevaartschool te Delfzijl bezoeken komen uit een groot gebied, wel uit 5 of 6 provincies. Er zijn immers maar enkele zeevaartscholen in ons land. In Delfzijl zitten relatief veel leerlingen uit Overijssel en Gelderland, en ook uit Friesland. Eersteklassers zijn zo'n 16 of 17 jaar oud. Zij wonen aanvankelijk in het internaat. Hun vooropleiding varieert van lbo (veel C-niveau) en mavo tot en met havo. Leerlingen met wiskunde B op havo-niveau krijgen vrijstelling van de wiskundelessen op de zeevaartschool, met uitzondering van de lessen in sferische goniometrie.

Petra Hummel:
'Zonder wiskunde staat alles op losse schroeven.'

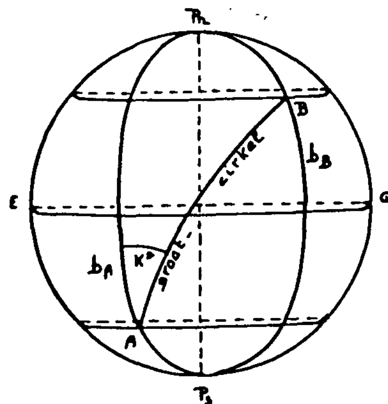
Ze zijn gemotiveerd om te gaan varen. Sommige leerlingen onderbreken hun opleiding ervoor. Trouwens, om een diploma Maritiem Officier te krijgen moet men minstens 300 dagen hebben gevaren.

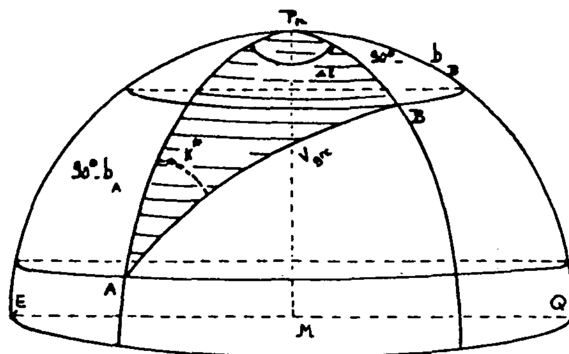
Leerstof: onder andere bolgonio

De leerstof ziet er voor een deel vertrouwd uit: functies en vergelijkingen, machten, exponenten, logaritmen, wortels. Grafieken worden met de computer getekend.
Verder: meetkundige oppervlakten, rekenen met schalen, schaalverdelingen.
Opvallend is het onderdeel sferische goniometrie, oftewel bolgonio. Met behulp hiervan worden *afstanden* langs de aardbol berekend. Ook wordt de *richting* (koers) bepaald, alsmede de *vertex* van een route, dat is het punt van een route dat het verst van de evenaar ligt. Waarom de vertex? Petra: *'Juist als je dichter bij de polen zit, kunnen de weersomstandigheden slechter zijn.'*
Is er dan geen software om zulke berekeningen uit te voeren?
'Ja, voor toepassingen wel. De bolgonio is nodig voor de begripsvorming.'
Booggraden worden niet onderverdeeld in decimalen, maar in boogminuten en zonodig boogseconden. Dat lijkt onhandig, maar: *'1 boogminuut = 1 zeemijl op de kaart'.* De leerlingen verkrijgen via de school rekenmachines waarin de benodigde programma's kunnen worden opgeslagen. Er zijn zeevaartscholen waar een docent zeevaartkunde tijdens navigatielessen de nodige berekeningen behandelt. Petra Hummel doet dat tijdens de wiskundelessen.
'Ik heb wel eerst m'n licht opgestoken bij de collega's zeevaartkunde. Ik wou weten wat ik de leerlingen moest leren, en waarom.'
Een leerboek was niet ter beschikking. Met behulp van een klassiek boek uit 1924 stelde ze zelf een dictaat samen. Daar werkt ze nu al weer verscheidene jaren mee. Een deel van de theorie uit dit dictaat is hierna afgedrukt.

Toepassing bij Navigatie

Koers- en verheidsrekening langs de grootcirkel.
De grootcirkel is de kortste verbinding tussen twee punten op een bol. Om van A naar B te gaan moeten we een boog van een grootcirkel afleggen (we houden geen rekening met obstakels zoals eilanden, etc.).





P_n = geografische noordpool van de aarde.

Verheidsrekening
Als AP_n, BP_n en $\angle AP_nB$ bekend zijn kan men de afstand AB (verheid van A naar B) berekenen met de cosinusregel:
met b_A = breedte A
b_B = breedte B
ΔL_{AB} = lengteverschil tussen A en B = $\angle AP_nB$

$$\cos AB = \cos AP_n \cdot \cos BP_n + \sin AP_n \cdot \sin BP_n \cdot \cos \angle AP_nB$$
$$= \cos(90 - b_A) \cdot \cos(90 - b_B) + \sin(90 - b_A) \cdot \sin(90 - b_B) \cdot \cos \Delta L_{AB}$$
$$= \sin b_A \cdot \sin b_B + \cos b_A \cdot \cos b_B \cdot \cos \Delta L_{AB}$$

$$\boxed{AB = \arccos(\sin b_A \cdot \sin b_B + \cos b_A \cdot \cos b_B \cdot \cos \Delta L_{AB})}$$

Koersrekening
Als AP_n, BP_n, $\angle AP_nB$ bekend zijn kan men de koers van afvaart (= $\angle P_nAB$ = kafv) berekenen met de cotangensregel.
$\cot \angle P_nAB \cdot \sin \angle AP_nB = \cot BP_n \cdot \sin AP_n - \cos \angle AP_nB \cdot \cos AP_n$

$\text{cotan kafv} \cdot \sin \Delta L_{AB} = \text{cotan}(90 - b_B) \cdot \sin(90 - b_A) - \cos \Delta L_{AB} \cdot \cos(90 - b_A)$

$\text{cotan kafv} \cdot \sin \Delta L_{AB} = \tan b_B \cdot \cos b_A - \cos \Delta L_{AB} \cdot \sin b_A.$

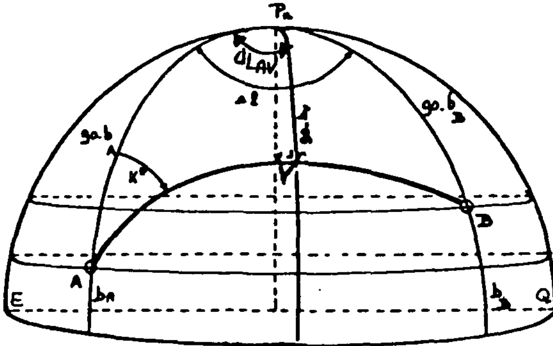
$$\text{cotan kafv} = \frac{\tan b_B \cdot \cos b_A - \cos \Delta L_{AB} \cdot \sin b_A}{\sin \Delta L_{AB}}$$

$$\tan \text{kafv} = \frac{\sin \Delta L_{AB}}{\tan b_B \cdot \cos b_A - \cos \Delta L_{AB} \cdot \sin b_A}.$$

$$\boxed{\text{Kafv} = \arctan\left(\frac{\sin \Delta L_{AB}}{\tan b_B \cdot \cos b_A - \cos \Delta L_{AB} \cdot \sin b_A}\right)}$$

Vertex

Onder de vertex verstaan we het punt van de grootcirkel met de grootste breedte. (Zie ook Vreemde woorden, blz. 262.)



In driehoek AP_nB is hoek $k^* = \text{kafv}$ berekend en dus bekend. Voor het bepalen van de lengte van de vertex passen we in driehoek AP_nV de regel van Neper toe.

$\cos AP_n = \text{cotan} \angle P_nAB \cdot \text{cotan} \angle AP_nV$

$\cos(90 - b_A) = \text{cotan}\, k^* \cdot \text{cotan}\, \Delta L_{AV}$

$$\sin b_A = \frac{\text{cotan}\, \Delta L_{AV}}{\tan k^*}$$

$\text{cotan}\, \Delta L_{AV} = \sin b_A \cdot \tan k^*$

$$\tan \Delta L_{AV} = \frac{1}{\sin b_A \cdot \tan k^*}$$

$$\Delta L_{AV} = \arctan\left(\frac{1}{\sin b_A \cdot \tan k^*}\right)$$

De lengte van de vertex kan nu berekend worden:

$L_v = L_A + \Delta L_{AV}$

Voor het berekenen van de breedte van de vertex passen we in driehoek AP_nV nogmaals de regel van Neper toe:

$\cos \angle AP_nB = \text{cotan}\, P_nV \cdot \text{cotan}\, AP_n$

P_nV is een rechthoekszijde!

$\cos \Delta L_{AV} = \text{cotan}(90 - (90 - b_V)) \cdot \text{cotan}(90 - b_A)$

$\cos \Delta L_{AV} = \text{cotan}\, b_V \cdot \tan b_A$

$$\text{cotan}\, b_V = \frac{\cos \Delta L_{AV}}{\tan b_A}$$

$$\tan b_V = \frac{\tan b_A}{\cos \Delta L_{AV}}$$

$$b_V = \arctan\left(\frac{\tan b_A}{\cos \Delta L_{AV}}\right)$$

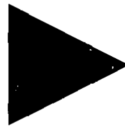
Punt V: lengte L_V en breedte b_V.

Hoe leer je je leerlingen al deze mooie dingen? *'Hard werken, veel oefenen, daar is het meeste wel mee gezegd'.*

De toekomst

'Ondanks de komst van software zal de wiskunde, en zeker ook de bolgonio wel blijven', zegt Petra Hummel.
Dat wil niet zeggen dat er niets verandert.
'Maar èrgens moeten de leerlingen toch ook logisch leren denken.'
Bovendien stroomt een, weliswaar klein, deel van de leerlingen door naar een hogere zeevaartschool. Die leerlingen volgen – net als mts'ers – een speciaal doorstromingsprogramma met extra wis- en natuurkunde.
'Kennis van de bolgonio is voor zulke leerlingen onontbeerlijk.'

Zo lang er gevaren wordt, moet er bolgonio zijn.



Mededeling

Nascholing in het cursusjaar '93/'94

Cursustitel: **Werken met Statistiek**
Doel/inhoud: Nadere kennismaking met een aantal theoretische en praktische aspecten van de statistiek. Met name wordt ingegaan op een viertal onderwerpen: werken met steekproeven, onderzoek van schatters met simulatietechnieken, voorspellen met tijdreeksen en kwaliteitsverbetering van produktieprocessen. De behandeling van de stof wordt afgewisseld met praktische oefeningen op de computer.
Bestemd voor: Wiskundedocenten uit het vwo
Duur/periode: 10 woensdagmiddagen van 15.30 tot 18.00 uur, wekelijks van 20 oktober 1993 tot en met 22 december 1993.
Plaats: Amsterdam
Kosten: *f* 125,–
Inschrijving: Stuur uw inschrijfformulier naar de Universiteit van Amsterdam, Faculteit Wiskunde en Informatica, t.a.v. Ysolde Bentvelsen, Plantage Muidergracht 24, 1018 TV Amsterdam.
Informatie: Ysolde Bentvelsen, tel. 020 - 5256067; ook voor het aanvragen van een inschrijfformulier.

● Bijdrage ● ● ● ●

▶ Basis(mis)vorming in W12-16?

E. J. M. Clarenbeek

Het artikel van H. J. Smid in het decembernummer[1] is mij uit het hart gegrepen. Ik vreesde al wat hij beschrijft en die vrees werd bewaarheid toen ik de eerste boeken voor de Basisvorming ontving. Geen kwaad woord over auteurs en uitgever: de boeken zijn met veel zorg en inventiviteit samengesteld en zelden zag een wiskundeboek er zo aantrekkelijk uit. Daarover geen enkel misverstand. Toen de boeken rondgingen tijdens onze sectievergadering merkte een van de collega's op dat wiskunde zó voor leerlingen wel heel erg leuk wordt. Waarop een ander zei: 'Jammer dat het alléén leuk is.' En dat is precies mijn probleem.

In het hele mavo-havo-vwo-boek komt bijvoorbeeld geen letter voor als variabele, nergens. Elke vorm van abstracte notatie is zorgvuldig vermeden. Waar we voorheen voorzichtig maar bewust begonnen leerlingen ook met letters te leren rekenen ($7a - a \neq 7$ en later die moeilijke merkwaardige produkten!) vind ik nu zowaar een hoofdstuk met het spoorboekje waarbij de mavo-havo-vwo-editie zich van de vbo-mavo-editie onderscheidt omdat in dit laatste deel de tussenstations ontbreken. Is dat abstractie anno 1993? Tot het wezen van wiskunde behoort o.a. symbolische abstractie, maar dat wordt zorgvuldig vermeden. Zelfs bij het invullen van kerndoel 14 ('getallen substitueren voor variabelen in algebraïsche expressies') in hoofdstuk 9 blijft men om de hete brij heendraaien en komen we niet verder dan '*nummer* + 1'. Mag een vwo-havo-brugklasser dan echt niet nu al leren dat bijvoorbeeld de kosten voor de loodgieter ook kunnen worden genoteerd als $K = 60 + 30u$? Nee, dat mag inderdaad niet want dat is immers op het vbo niet boeiend en het minimum van de een is vanaf heden de norm voor allen.

Ik vind de wiskunde 12-16 (waarvan ik aanneem dat ze in een methode die een naam heeft hoog te houden goed wordt gepresenteerd) een loepzuivere demonstratie van 'Wat Pietje niet kan, hoeft Marietje ook niet te leren.' Dat verwijt geldt, nogmaals, niet de auteurs van een methode. Op een bijscholingscursus die ik volgde gaf de inleider grif toe dat deze nieuwe opzet W12-16 voor leerlingen in de bovenbouw havo-vwo een handicap zou blijken: 'Er zullen wel minder leerlingen aan wiskunde B toekomen.' In een tijd waarin er een schreeuwende behoefte is aan studenten in B-faculteiten waar met name Marietje toch al ondervertegenwoordigd is, gaan we nu op deze toer. Marietje krijgt in de nieuwe lessentabel op mijn school straks in 3 vwo een uur minder wiskunde dan voorheen terwijl ze al met een forse achterstand uit de brugklas komt. Nu vindt haar oudere zus het in mijn brugklas dit jaar echt wel even moeilijk om te bedenken dat $3a$ niet 34 betekent voor $a = 4$, maar we besteden er dan ook royaal tijd aan, ze wil het wel graag goed weten en heeft er de hersens voor. Over drie weken kan ze heel aardig substitueren want leergierig is ze en van haar ouders leert ze intussen thuis wel het spoorboekje en de strippenkaartzones te hanteren. Dat lijkt me ook een redelijke rolverdeling; de ouders van Marietje verwachten van mij dat ik haar straks leer differentiaalvergelijkingen op te lossen. Dat zal na één of meer jaren zorgeloze PRITT-stift-wiskunde nog een hele toer worden.

Ik was en ben een voorstander van (ook) toegepaste wiskunde: menig student, ook zij die nu op een Technische Universiteit studeren, heeft veel gemak van wiskunde A, ik hoor dat als decaan vaak. Hoewel ik mijn twijfels heb bij het niveau van wiskunde A op het havo. Maar het abstractieniveau van

wiskunde B, toch al moeilijk, met name voor havo-leerlingen halen we straks zeker nog met weinigen. Tel uit je winst: de vbo-leerling Pietje ge- of misbruikt zijn kostbare schooltijd om het spoorboekje te leren raadplegen, en de vwo-leerling Marietje komt tekort, want ze kan veel meer abstractie aan dan de ongetwijfeld erg leuke concrete opgaven in de slotparagrafen. Maar de kerndoelen zijn heilig en wiskunde hoeft alleen maar actueel en leuk te zijn.

Wordt of blijft het niet tijd dat we de 12-16-jarigen echt serieus nemen?

Ik heb de presentexemplaren in mijn kast gezet, naast mijn eigen schoolboeken van Alders uit de 50-er jaren. Daar zou ik niet meer naar terug willen, maar mag het anno 1993 inhoudelijk misschien een ietsje méér zijn dan de kerndoelen? Daarmee is zeker Marietje gediend. Of gaat het daar niet om? Om wie of wat dan wel?

Over de auteur
E. J. M. Clarenbeek is docent wiskunde en decaan in het havo-vwo.

Opmerking van de redactie

In januari 1993 plaatsten wij een uitvoerige discussie, die wij bovendien gesloten verklaarden. Die discussie ging over de *totstandkoming* van het nieuwe leerplan. Discussie over de *kwaliteit* van een leerplan zullen wij uiteraard niet tegenhouden.

Noot

1. H. J. Smid *W12-16 en de Bovenbouw*, Euclides jaargang 68, december 1992.

In memoriam Jan Karel Timmer

Op 6 februari 1993 overleed Jan Karel Timmer, ruim 88 jaar oud. Hij was één van de vijf prominente wiskundeleraren die 10 jaar geleden door Fred Goffree werden geïnterviewd, waarvan het resultaat te vinden is in het boek *Ik was wiskundeleraar* (Enschede, 1985).
Op 10 februari vond de begrafenisplechtigheid plaats. Daar werd gesproken door Fred Goffree. Hij las daar onder meer de volgende passage voor: 'Het is niet gemakkelijk om in grote trekken het wiskunde-onderwijs van Timmer te karakteriseren. Hij stelde zijn vragen steeds net iets verder dan tot de grenzen van de stof die aan de orde was, waarmee hij die grenzen doorbrak en de wiskunde als eenheid in verscheidenheid naar voren liet komen. In die totaliteit zagen wij de verbindingen tussen de onderdelen van de leerstof, waardoor bijvoorbeeld in de meetkunde *zichtbaar* gemaakt werd, wat je in de algebra *dacht*. Dat is mij sterk bijgebleven en als ik met anderen spreek over mijn oude leraar Timmer, dan is het juist dat, wat altijd naar voren komt.'

De laatste jaren werkte Jan Karel Timmer nog aan wat hij *axiomatische didactiek* noemde. Tot een publikatie is het niet meer gekomen.

In het interview met Jan Karel Timmer noteerde Fred Goffree ook diens interesse voor het geven van cijfers. Jan Karel Timmer had een systeem ontwikkeld om de gevolgen van uitschieters tegen te gaan. Van elke leerling verkreeg hij een *trendlijn*; iemand die op een 7 stond, kon niet zomaar op een 5 of een 9 komen. Een leerling die op een 5 stond (of op een 9) kon niet zomaar op een 7 komen. Eén uitschieter kon de trend niet bederven.
Een origineel idee van een originele man.

Martinus van Hoorn
(met dank aan Fred Goffree)

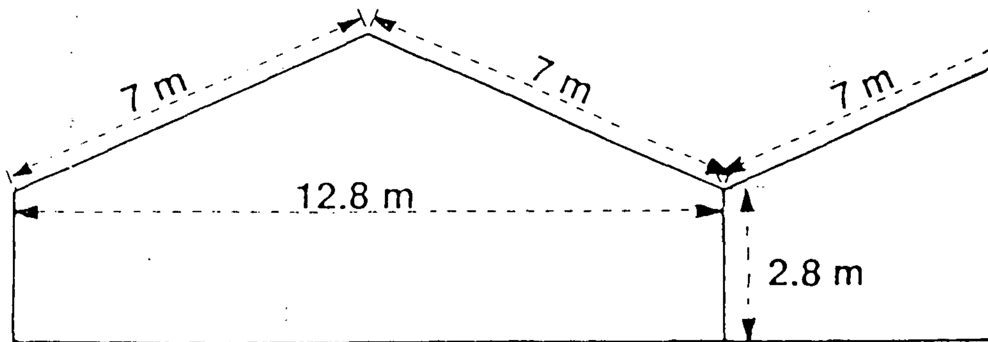
● Werkblad ●

► Kassenbouw



Hierboven staat een deel van een advertentie over tuinbouwkassen.
Bij het bouwen van kassen zijn hoogte en breedte belangrijk.

Bereken met de gegegevens uit onderstaande tekening van een 'Breedkapper'-kas wat de grootste hoogte daarvan is.
Laat zien hoe je aan je antwoord gekomen bent.

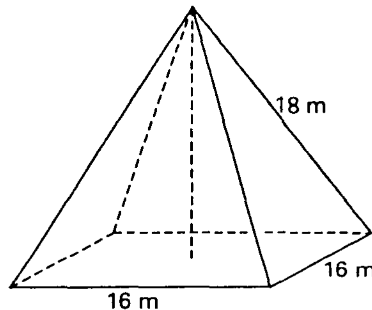


Uit: het onderdeel 'Elementair 1' van een Cito-toets voor leerlingen van experimenteerscholen die twee jaar gewerkt hebben met het nieuwe leerplan.

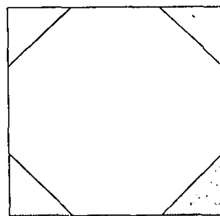
● Werkblad ●

▶ Het past precies

1. In een hal wordt een vierkant van 16 bij 16 meter vrijgehouden om een piramide te bouwen voor een tentoonstelling over Egypte.
De opstaande ribben worden 18 meter lang.
Hoe hoog moet de hal minstens zijn?



2. Een regelmatige achthoek past precies in een vierkant (zie onderstaande tekening).
De lengte van de zijden van deze achthoek is 2 cm.
Bereken de lengte van de zijden van het vierkant. Geef een exact antwoord!



Uit: de onderdelen 'Elementair 2' en 'Complex' van een Cito-toets voor leerlingen van experimenteerscholen die twee jaar gewerkt hebben met het nieuwe leerplan.

● **Serie** ● ● ● ● ●

'Ontwikkelingen in de didactiek'

▶ Waardering voor de eigen aanpak van de leerlingen (II)*

Bram Lagerwerf

3. Op weg naar het leerdoel

Beeldvorming en schematiseren
Alle leerlingen in het voorbeeld zijn op weg naar een praktisch bruikbare stelling van Pythagoras. Ze kunnen daarbij niet aan het eind beginnen. Er moet eerst een beeld zijn van hoe de stelling werkt en dat beeld wordt dan steeds verder geschematiseerd: de notatie wordt korter en abstracter, de interne organisatie wordt steeds duidelijker en datzelfde geldt voor de integratie van de rechthoekige driehoek in meeromvattende figuren als de straat. De ene leerling gaat op die weg sneller dan de andere. Leerling c. is al een behoorlijk eind gevorderd terwijl het van leerling a. de vraag is of die al aan de integratie toe is. De hulp die een leerling nodig heeft hangt af van hoever hij gevorderd is. Wanneer de leerling a. inderdaad niet meer kan dan hij laat zien zal hij bijvoorbeeld geholpen moeten worden met het zoeken van rechthoekige driehoeken. Voordoen van het eindresultaat kan hier weinig vruchtbaar zijn omdat daarbij een stap wordt overgeslagen die bij het toepassen onmisbaar is: het leren *zien* van bruikbare rechthoekige driehoeken.

Abstracter en korter kan het overzichtelijker maken. De formule $a^2 = b^2 + c^2$ verbeeldt voor kenners een wereld van mogelijkheden. Voor wie moeite heeft met abstraheren en verkorten kan dit te ver gaan. Voor die leerlingen moet het beeld van Pythagoras concreter en uitgebreider blijven. Niet iedereen komt even ver met schematiseren. Het is van belang zwakkere leerlingen niet een te abstracte werkwijze op te dringen.

De verschillen tussen de aanpakken van de leerlingen zijn vaak niet zo groot als in het voorbeeld van *de straat*.
Een ander voorbeeld:
In het nieuwe brugklasdeel vbo-mavo van Moderne Wiskunde 6e editie staat deze verhoudingstabel.

aantal guldens	**1**	**2**	**3**	**5**
aantal kwartjes	**4**	**8**	**12**	**16**

De leerling wordt gevraagd de fout op te sporen. Kees zegt: Die 16 is fout want 5 gulden is 20 kwartjes. Madelein zegt: Die 16 is fout, je moet steeds met 4 vermenigvuldigen en 5 keer 4 is 20. Beide antwoorden zijn juist, maar Kees werkt nog met concrete guldens waar Madelein al op een abstractere manier met de tabel werkt.
In het algemeen is het beter niet voor Kees nog eens te benadrukken wat Madelein zegt, maar hem een nieuwe opgave te geven waaraan hij niet meteen kan zien wat er mis is. Dan kan hij zelf de gedachte ontwikkelen dat het 't handigste is de bovenste getallen een voor een met 24 te vermenigvuldigen.

aantal fotorolletjes	**1**	**3**	**8**	**15**
aantal foto's	**24**	**72**	**182**	**350**

Leren van elkaars aanpak
Voor het verder leren is het van belang dat de leerlingen elkaars oplossingsmethoden zien. Dat brengt hen op nieuwe ideeën waardoor ze bij een volgende vergelijkbare opgave misschien toch anders gaan kiezen. U kunt de leerlingen vragen hun oplossing klassikaal te demonstreren; u kunt ook zelf vertellen dat u bij Annelies dit gezien hebt en bij Wim dat; en het is evengoed mogelijk heel gericht te werk te gaan en tegen een leerling te zeggen: Ga eens bij Marieke kijken hoe zij het gedaan heeft.

Het werk dat ze bij elkaar zien heeft voor de leerlingen een heel andere waarde dan de voorbeelden die u zelf geeft.
Voor deze manier van werken is het nodig dat de leerlingen elkaars manier van oplossen respecteren en dat ze elkaar willen uitleggen wat ze gedaan hebben. Het moet voor hen duidelijk zijn dat zulke contacten voor beide partijen lucratief zijn. Zelfs als een leerling steeds moet uitleggen (en zelf weinig nieuws hoort) is dat voor hem geen tijdverlies, het op verschillende manieren onder woorden brengen van zijn gedachten maakt dat hij het zelf ook beter op een rijtje krijgt.

4. Vaardigheden

Tot slot wil ik nog iets zeggen over het inoefenen van vaardigheden. Veel docenten maken zich erover ongerust dat er in het nieuwe programma weinig wordt geoefend, wellicht te weinig vinden ze. Het beeld dat hen daarbij voor ogen staat is een soort tweetraps-leren: eerst begrijpen dan inoefenen, of: eerst leren hoe het moet en dan inoefenen. Pas daarna is het geleerde voldoende bruikbaar.

Aan het nieuwe programma ligt een andere kijk op leren ten grondslag: langzamerhand maakt de leerling zich via beeldvorming en schematisering een onderwerp eigen. Vaardigheden worden niet in de uiteindelijke vorm ingeoefend maar tijdens het leren ontwikkeld. Er is ontwikkeling in twee opzichten:
- de leerling gaat steeds handiger met de geleerde werkwijze om,
- de werkwijze ontwikkelt zich, zoals gezegd van uitgebreid naar kort, van concreet naar abstract, van eenvoudig naar meer omvattend.

Bij deze ontwikkeling staat de bruikbaarheid van meet af aan voorop, die krijgt niet pas aan het eind aandacht.
Het gaat echter niet alleen om een andere kijk op leren, ook de doelen zijn anders. Door zorgvuldige beeldvorming en schematisering maakt de leerling zich het geleerde beter eigen dan in de meeste situaties tot nu toe het geval was. Zulke leerstof beklijft beter en verder leren gaat gemakkelijker. Daarbij wil ik twee slotopmerkingen maken.

Leren kost op deze manier aanvankelijk meer tijd, maar de cost gaet voor de baet. Op proefscholen blijken de investeringen de moeite waard.

In de schoolboeken voor de brugklas die nu uitgekomen zijn blijken aanzienlijk minder open vragen te staan dan in het gebruikte materiaal in de proefscholen. Docenten zullen daarin dus meer zelf moeten voorzien. Dat betekent problemen toevoegen of problemen uit het boek meer open presenteren. Het is ook altijd mogelijk de leerlingen zelf een samenvatting of opgaven voor een s.o. of een proefwerk te laten maken.

Voorbeeld
Deze opgave is uit het nieuwe 1A VBO(i) deel van Wiskundelijn:

Sanne en Joep maken met vrienden een wandeling.



(a) Een van de jongens kijkt op een kaart. Met welke hand houdt hij de kaart vast? Met zijn linker of zijn rechter hand?
(b) Het meisje naast hem wijst ergens naar. Met welke hand doet zij dat?
(c) Met welke hand houdt hun vriendje de honderiem vast?
(d) Achter welk oor krabt de hond?
(e) Sanne en Joep staan hand in hand. Met welke hand houdt Joep Sanne vast?
(f) Willem doet de radslag. Met welke hand steunt hij op de grond?

De opgaven hebben geen progressie, eigenlijk wordt steeds hetzelfde gevraagd. Een leerling die alleen maar kan gokken is aan het eind nog niets verder gekomen.
Concrete ontwikkeling van de begrippen links en rechts begint voor de leerlingen natuurlijk met het bekijken van hun eigen handen:
(a) Pak een schrift en houd het met je rechterhand vast, neem een ander schrift in je linkerhand. Houd ze naast elkaar. Vergelijk ze met de hand van de jongen die op het plaatje de kaart vasthoudt. Is de hand op het plaatje de linkerhand of de rechterhand? Waaraan kun je dat zien?
(b) Houd je arm net zo als het meisje op het plaatje dat ergens naar wijst. Doe het ook eens met je andere arm; wat is het verschil? Met welke arm wijst het meisje op het plaatje?
Op deze manier leert de leerling een werkwijze ontwikkelen waar hij zelf mee uit de voeten kan. Bij de volgende opgaven kan hij zelf beslissen in hoeverre het nodig is zelf model te staan. *Goed of Fout* is niet meer afhankelijk van de docent of het antwoordenboekje; hij kan zichzelf controleren.

* Deel I van dit artikel stond in Euclides 68-8.

▶ Mededeling

De NOCW schrijft:
'De Nederlandse Onderwijscommissie voor Wiskunde (NOCW), in 1954 ingesteld door het Wiskundig Genootschap, is onder meer belast met het jaarlijks organiseren van de Nederlandse Wiskunde Olympiade. Aangezien de leden van de commissie werkzaam zijn in het secundair en het tertiair onderwijs, worden in vergaderingen van de NOCW regelmatig discussies gevoerd over fundamentele vragen in het wiskundeonderwijs, zoals de problematiek van de aansluiting tussen secundair en tertiair onderwijs. In nauw overleg met het bestuur van het Wiskundig Genootschap heeft de NOCW zich bereid verklaard om te gaan optreden als klankbord van het wiskundeonderwijs.
Opmerkingen, ideeën, vragen en kritiek zijn welkom bij de secretaris van de NOCW: H. N. Schuring, p/a Cito, Postbus 1034, 6801 MG Arnhem, telefoon 085-52 13 46; thuis: Van Heemstralaan 21, 6814 KB Arnhem, telefoon 085-52 13 46; thuis: Van Heemstralaan 21, 6814 KB Arnhem, telefoon 085-43 51 28.'
De redactie heeft alvast wel een suggestie voor de NOCW. Zou de NOCW zich willen verdiepen in mogelijkheden om het aantal abonnees van het jongerentijdschrift Pythagoras fors uit te breiden?

▶ De XXXIIIe Internationale Wiskunde Olympiade 1992

J. G. M. Donkers

In 1992 werd de 33e Internationale Wiskunde Olympiade gehouden van 10 tot 21 juli in Moskou. Er waren 348 deelnemers uit 64 landen. Acht landen (van de 64), met 21 deelnemers, deden buiten mededinging mee.
De Nederlandse ploeg bestond uit de volgende leerlingen:
Herman Haverkort (18) Arnhem
Leon Jacobs (18) Nederweert
Chris Stolk (18) Bunnik
Raoul Trines (17) Eindhoven
Timco Visser (18) Hengelo
Jan de Wit (16) Bergen op Zoom
Chris ontving een zilveren medaille (2e prijs), Herman en Leon kregen een eervolle vermelding (degenen die buiten de prijzen vallen maar wel voor tenminste één opgave de maximale score van 7 punten hebben behaald krijgen een eervolle vermelding).

De wedstrijd vond plaats op 15 en 16 juli in de Universiteit van Moskou. De deelnemers kregen op beide dagen $4\frac{1}{2}$ uur voor drie opgaven. 155 van hen kregen een prijs (medaille + oorkonde), 21 goud (33 t/m 42 punten), 51 zilver (25 t/m 32 punten) en 83 brons (14 t/m 24 punten). Er waren 4 deelne-

mers met de maximale score van 42 punten. In het landenklassement kwam China op de eerste plaats met 240 punten, gevolgd door de Verenigde Staten en Roemenië met resp. 181 en 177 punten. Nederland was 30e met 71 punten.
Tijdens de slotbijeenkomst nodigde de Turkse vertegenwoordiger alle landen uit in 1993 aanwezig te zijn bij de 34e Olympiade in Istanbul.

De Nederlandse ploeg
De scores van de Nederlandse deelnemers waren als volgt:

	Opgaven 1	2	3	4	5	6	Totaal
Herman Haverkort	0	1	7	0	0	4	12
Leon Jacobs	7	3	0	1	0	2	13
Chris Stolk	7	3	7	5	0	7	29
Raoul Trines	0	3	0	1	0	2	6
Timco Visser	0	1	0	3	0	0	4
Jan de Wit	0	1	1	2	0	3	7
Totaal	14	12	15	12	0	18	71

Alle leden van de Nederlandse ploeg hebben in 1992 eindexamen vwo gedaan en studeren inmiddels wiskunde en/of natuurkunde en/of informatica aan een Nederlandse universiteit. Evenals voorgaande jaren werd ook nu de ploeg begeleid door drs. J. M. Notenboom (HMN Utrecht) en drs. J. G. M. Donkers (TU Eindhoven). De voorzitter van de Nederlandse Onderwijscommissie voor Wiskunde, prof. dr. H. J. A. Duparc, ging weer mee als waarnemer. Hoe is de Nederlandse ploeg tot stand gekomen?
Uit de 2269 deelnemers aan de eerste ronde van de Nederlandse Wiskunde Olympiade 1991 (afkomstig van 231 scholen) werden de 93 besten toegelaten tot de tweede ronde die in september 1991 plaatsvond. De beste veertien van de tweede ronde kregen een uitnodiging om deel te nemen aan de training voor de Internationale Wiskunde Olympiade. Hieraan hebben er twaalf actief deelgenomen. De training, die evenals voorgaande jaren werd verzorgd door J. Donkers, begon in okt./nov. '91 en geschiedde d.m.v. lesbrieven. Er zijn tien lesbrieven. Iedere lesbrief bestaat uit ongeveer 10 blz. met $\pm$ 30 opgaven over onderwerpen uit de getaltheorie, meetkunde, combinatoriek, polynomen, complexe getallen enz. De deelnemers krijgen het opgestuurde werk gecorrigeerd en van commentaar voorzien weer terug.
Direct na het eindexamen, in de laatste week van mei, was er een vijfdaags trainingskamp georganiseerd in de jeugdherberg in Valkenswaard, waaraan alle deelnemers aan de lesbrieven met veel enthousiasme hebben deelgenomen. Het trainingskamp zou onmogelijk zijn zonder de deskundige hulp van enkele oud-olympiadedeelnemers nl. Reyer Gerlach (Cuba-ploeg '87) en Harm Derksen (Australië-ploeg '88). Onmiddellijk na het trainingskamp is de samenstelling van de ploeg bekend gemaakt.

Rondom de olympiade
Op zondag 12 juli vlogen we van Schiphol via Helsinki naar Moskou. In Helsinki haalden we Chris Stolk op die daar had deelgenomen aan de Internationale Natuurkunde Olympiade, waar hij ook een zilveren medaille behaalde. In Moskou werden we ondergebracht in het Ismailovo hotel op zo'n 8 km ten oosten van het Rode Plein. Dit hotel is een van de grootste in Moskou: vier blokken van 24 verdiepingen elk met daartussen een zalencomplex en met een totale capaciteit van 10.000 bedden! Het is gebouwd in 1980 ter gelegenheid van de Olympische Spelen.
Op dinsdag was de officiële opening in het zalencomplex van het hotel. Veel applaus oogstten de opvoering van een aantal Russische volksdansen en het optreden van enkele acrobaten. Op woensdag en donderdag werden alle deelnemers in bussen vervoerd naar de universiteit in het zuiden van de stad, waar de wedstrijd werd gehouden. Niet alles verliep die dagen even gesmeerd. De besprekingen van de correctie in de daaropvolgende dagen verliepen daarentegen uiterst vlot. De Russische coördinatoren waren niet alleen zeer deskundig, ze hadden zich ook perfect voorbereid.
Op de dagen voor en na de wedstrijd hebben we van enkele mooie excursies genoten. We bezochten het Novodevitsje klooster en op zondagochtend werden we naar het grote Drievuldigheidsklooster in Zagorsk gebracht, waar we in de indrukwekkende Maria Hemelvaart-kathedraal een Russisch-Orthodoxe dienst konden bijwonen. Zagorsk ligt zo'n 75 km ten noordoosten van Moskou. We maakten

INTERNATIONALE WISKUNDE OLYMPIADE, MOSKOU 1992

Eerste dag
15 juli

1. Bepaal alle gehele getallen a, b, c met $1 < a < b < c$ waarvoor geldt: $(a-1)(b-1)(c-1)$ is een deler van $abc - 1$.

2. Zij $\mathbb{R}$ de verzameling van de reële getallen.
Bepaal alle functies $f\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ met de eigenschap
$$f(x^2 + f(y)) = y + (f(x))^2 \text{ voor alle } x, y \text{ in } \mathbb{R}.$$

3. Gegeven zijn in de ruimte negen punten met al hun verbindingslijnen, waarbij geen vier punten in één vlak liggen. Een aantal verbindingslijnen wordt blauw gekleurd, een aantal rood en de overige blijven ongekleurd.
Bepaal de kleinste waarde van n met de eigenschap dat, als precies n verbindingslijnen gekleurd zijn, de verzameling van gekleurde verbindingslijnen een driehoek bevat waarvan de drie zijden dezelfde kleur hebben.

Beschikbare tijd: $4\frac{1}{2}$ uur.
Voor elk probleem maximaal 7 punten.

---

een boottocht over de Moskwa en een uitgebreide rondrit door de stad. We bezochten het Trejtakov-museum (prachtige ikonenverzameling) en het Poesjkin-museum. Natuurlijk stond er een excursie naar het Kremlin op het programma. Ook hebben we een voorstelling bijgewoond in het beroemde Staatscircus in Moskou.
Ondanks een vol programma was er toch voldoende 'vrije tijd' over. Het hotel lag vlak bij een metrostation en de metro bracht je voor één roebel in ongeveer 15 min. naar het centrum. Er waren goede contacten met deelnemers van andere landen en ook met de gidsen (studenten van de tolkenschool in Moskou). De belabberde economische toestand van het land, die overal zichtbaar was, heeft op ons grote indruk gemaakt. Zo was de officiële wisselkoers toen we aankwamen 130 roebel voor een dollar en 10 dagen later 150 roebel. Tenslotte was er op maandag 20 juli 's middags de sluitingsplechtigheid met 's avonds het slotdiner. Omdat het vliegtuig pas op 23 juli zou vertrekken hadden we nog enkele dagen voor onszelf in Moskou.

Organisatie en ontwikkeling van de IWO
Het organiseren van een internationale wiskunde olympiade is een kostbare onderneming en vergt een lange voorbereiding. De verblijfkosten van alle deelnemers en begeleiders voor de duur van de olympiadeperiode zijn voor rekening van het organiserende land. Het siert de Russen dat zij ondanks de huidige economische toestand hun eenmaal aangegane verplichtingen zijn nagekomen. Te meer omdat al jaren geleden was gepland dat de IWO in 1992 in Oost-Duitsland zou zijn. Door de veranderde politieke omstandigheden kon dat geen doorgang vinden en West-Duitsland had in 1989 de IWO reeds georganiseerd. Daarop stelde enkele jaren geleden de Sovjet-Unie zich beschikbaar voor 1992. Inmiddels is ook de Sovjet-Unie niet meer en zo werd pas in 't begin van '92 duidelijk dat Rusland de verantwoordelijkheid voor de organisatie op zich had genomen. Mijn bewondering voor het improvisatievermogen van de organisatoren die met zulke beperkte middelen en faciliteiten in zo korte tijd een olympiade van de grond hebben gekregen. Het politieke probleem welke van de oude Sovjet-staten zouden mogen deelnemen werd opgelost door naast het organiserende land alleen de Gemeenschap van Onafhankelijke Staten (GOS) officieel uit te nodigen. Daarnaast waren er teams van acht zelfstandige voormalige Sovjet-staten toegelaten die buiten mededinging meededen. Opmerkelijk was de nationale trots die de vertegenwoordigers van deze landen duidelijk lieten blijken in de ontmoetingen die we met ze hadden. Interessant in dit verband is te vermelden hoe na

het wegvallen van het IJzeren Gordijn de contacten met de voormalige oostbloklanden veel hartelijker en informeler zijn geworden. Er vindt meer uitwisseling van olympiademateriaal plaats en we hebben meer inzicht in hun organisaties. In vele voormalige oostbloklanden verkeren de olympiade-organisaties in 't onzekere over de blijvende bemoeienissen van de overheid in de toekomst, zoals bv. in Bulgarije waar docenten met leerlingen die door de eerste ronde zijn gekomen (er zijn daar drie ronden) tot nu toe enkele taakuren kregen t.b.v. speciale training voor deze leerlingen. Vooral in jaren met reizen naar zogenaamde harde-valutalanden kampen deze olympiade-organisaties met krappe middelen en gaat ze op zoek naar sponsors in het bedrijfsleven.
In Nederland stelt het ministerie van onderwijs jaarlijks een bedrag beschikbaar, waarmee de deelname aan de internationale olympiaden voor wiskunde, natuurkunde, scheikunde en biologie kan worden gefinancierd.
Uit de jaarlijks terugkerende contacten met vertegenwoordigers van diverse landen en de uitwisseling van gegevens groeit langzaam de overtuiging dat de scores van een land bij de internationale olympiade, behalve door het algemene niveau van het onderwijs in dat land, in belangrijke mate bepaald worden door het enthousiasme van een groot aantal docenten en daarmee gepaard gaande een grote deelname aan de eerste ronde. Een goed voorbeeld hiervan is België, waar tot voor enkele jaren nauwelijks een goede selectie bestond, maar waar nu jaarlijks ongeveer 7500 leerlingen aan de Vlaamse- en zo'n 6500 aan de Waalse olympiade deelnemen.

Behalve de IWO worden er wereldwijd nog verschillende andere wiskunde-wedstrijden georganiseerd. Zo worden er voor verschillende niveaus/-leeftijdsgroepen landen- zowel als stedenwedstrijden georganiseerd, tussen landen onderling (bv Polen-Oostenrijk) en groepen van landen. Er bestaan o.a. olympiaden voor de Scandinavische landen, de Balkanlanden, een aantal Aziatische landen en de Latijnsamerikaanse landen met Spanje. In de de jaren 80 is de World Federation of National Mathematics Competitions opgericht, dat een eigen tijdschrift uitgeeft, Mathematics Competitions.

Hierna volgt nog het landenklassement.

Het landenklassement

1	China	240	33	Oostenrijk	70
2	Verenigde Staten	181	34	Argentinië	67
3	Roemenië	177	35	Tunesië (4)	64
4	GOS	176	36	Turkije	63
5	Engeland	168	37	Columbia	55
6	Rusland	158	38	Spanje	50
7	Duitsland	149		Thailand	50
8	Hongarije	142	40	Brazilië	48
	Japan	142	41	Marokko	45
10	Frankrijk	139	42	Filippijnen (4)	44
	Vietnam	139	43	Armenië* (4)	43
12	Joegoslavië	136	44	Denemarken (5)	42
13	Iran	133		Ierland	42
14	Tsjecho-Slowakije	132	46	Nieuw-Zeeland	41
15	Bulgarije	127	47	Mongolië (5)	38
16	Noord-Korea	126	48	Griekenland	37
17	Taiwan	124	49	Letland* (2)	36
18	Zuid-Korea	122	50	Portugal	35
19	Australië	118	51	Cyprus	34
20	Israël	108		Macao	34
21	India	107	53	Finland	33
22	België	100	54	Mexico	32
23	Canada	99	55	Zwitserland (3)	30
24	Oekraïne* (5)	93	56	Litouwen* (3)	26
25	Polen	90		Trinidad & Tobago	26
	Zweden	90	58	Wit-Rusland* (2)	22
27	Hong-Kong	89	59	Indonesië	21
	Singapore	89		Zuid-Afrika	21
29	Italië	83	61	Estland* (4)	18
30	Kazachstan*	80		IJsland (3)	18
31	Noorwegen	77	63	Cuba (3)	17
32	Nederland	71	64	Azerbeidzjan* (1)	10

Opm.: De met * gemerkte landen deden buiten mededinging mee.

● Recreatie ● ● ● ●

Nieuwe opgaven met oplossingen en correspondentie over deze rubriek aan Jan de Geus, Valkenboslaan 262-A, 2563 EB Den Haag.

▶ Oplossing 643

In jaargang 24, nummer 2 van Journal of Recreational Mathematics stond onlangs alphametic 1958, bedacht door P. Boymel, Potomac:

SINE · COSECANT − COSINE · SECANT = 10^{10}

Stel P = SINE, Q = CO en R = SECANT. Dan vinden we:
$P \cdot (Q \cdot 10^6 + R) - (Q \cdot 10^4 + P) \cdot R = 10^{10}$
$Q \cdot 10^4 \cdot (100P - R) = 10^{10}$
$Q \cdot (100P - R) = 10^6 = 2^6 \cdot 5^6$
Alleen de ontbindingen $32 \cdot 31250$ en $64 \cdot 15625$ zijn mogelijke kandidaten, omdat anders 100P − R op 2 nullen zou eindigen.
Stel dus CO = 32 en SINE00 − SECANT = 31250.
Dit levert snel T = 0, N = 5, A = 8, E = 1, I = 4 en S = 6, 7 of 9 op.
Het geval CO = 64 en SINE00 − SECANT = 15625 leidt tot een tegenspraak.
We vinden dus:
S451 · 32S13850 − 32S451 · S13850 = 10^{10} met S = 6, 7 of 9.

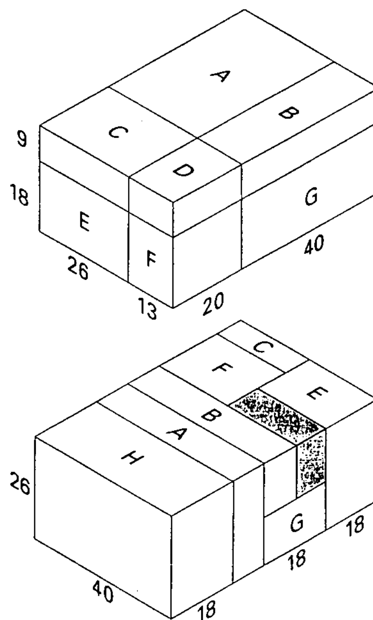
De zin 'De 0 en de 1 mogen opnieuw gebruikt worden' heeft voor veel verwarring gezorgd. Gewoonlijk worden in dit soort opgaven alle tien cijfers gebruikt. Doordat er acht verschillende letters werden gebruikt kon men denken dat de 0 en de 1 de aanvulling tot tien verschillende cijfers zouden zijn. Dan is de opgave onoplosbaar! Nu hebben we de situatie dat de letter S drie verschillende waarden kan aannemen. Daar is helaas niet aan te ontkomen.

Desondanks schreef *Ernst Grootveld* (25), Wateringen: 'Ik houd wel van dit soort puzzeltjes'.
Bert ten Hoeve (26), Montfoort vertolkte de mening van velen: 'Met de hand gaat sneller dan met de computer'.

Voor de VIERDE (!) maal staat met 48 punten boven aan de ladder:
Ad Boons, Luchthavenlaan 22, 5042 TD Tilburg.
Gefeliciteerd met de boekenbon van 25 gulden!

▶ Opgave 646

De Duitse firma BARTL brengt al een aantal jaren leuke puzzels op de markt. In Nederland soms te koop in kado-shops. Onder andere de PACK-PUZZLE:
Een blokje hout van 60 × 39 × 27 wordt in acht stukken verzaagd door op 1/3 van een ribbe te zagen. Zie de tekening. Blokje D, met afmetingen 20 × 13 × 9, noem ik het eenheidsblokje. De acht blokjes zitten in een houten bakje.
De 'goocheltruc' is nu om het bakje te vullen met de acht blokjes PLUS een extra rood blokje met de afmetingen van het eenheidsblokje. Dit lukt inderdaad! Zie de tweede tekening. Uiteraard zijn de afmetingen ietsje veranderd. In dit geval 63 × 40 × 26.
Helaas gaat de lengte van 60 naar 63, zodat het bakje, waar alles in moet, in het begin nogal wat speling toelaat. De charme van het verbazingwekkende gaat zo toch wel verloren.



We gaan een mooiere puzzel maken:
De afmetingen van een blokje hout zijn 3a × 3b × 3c met a, b en c gehele getallen. Verzaag dit nu in acht blokjes door op 1/3 van een ribbe te zagen. Alle blokjes hebben dus nu gehele afmetingen! Voeg een eenheidsblokje van a × b × c toe.
Vul een bakje van (3a + 1) × (3b + 1) × (3c + 1) met deze negen blokjes. Algebraïsch zijn er meerdere oplossingen, maar meetkundig niet. De blokjes moeten er ook werkelijk in passen. Nogmaals: alle afmetingen zijn gehele getallen.

Twee maanden krijgt u de tijd om te puzzelen, te zagen en in te pakken. Correcte afmetingen en een juiste manier van inpakken leveren 5 punten voor de puzzelladder op.
Iedereen een prettige (puzzel)vakantie toegewenst.

● Serie ● ● ● ● ●

'Begrijpen'

▶ Begrijpen begrepen (?)

Leen Bozuwa

We moeten er mee stoppen, vinden we. De serie loopt nu ruim een jaar. Dat betekent dat wij, als didactiekcommissie, er al meer dan twee jaar mee bezig zijn. Ooit hoopten we één allesoverkoepelende theorie te zullen vinden. Als we maar goed observeerden en studeerden. Maar we waren er na een jaar toch wel achter dat dat ons niet zou lukken.

We hebben in de loop van dit jaar in deze serie een aantal aspecten van 'begrijpen' kort belicht. Sommige artikelen waren wat filosofisch van aard, andere concreter. We hopen dat de lezers er iets mee hebben kunnen doen. Reacties zijn er niet veel geweest, maar die er waren, versterkten ons in onze mening dat het proces van begrijpen vele verschillende kanten kent.

Zo benadrukte één briefschrijver dat begrijpen niet zonder inoefenen kan. Hij gebruikte daarbij het beeld van een voetballer, die wel precies weet waar en hoe hij de bal moet plaatsen, maar door gebrek aan oefening deze toch mijlen ver buiten het veld doet belanden. Het intrainen van deze vaardigheid is op zich niet zo moeilijk en vereist 'alleen maar' tijd en vooral herhaald oefenen. Voor een docent is dit 'intrainen' niet het meest inspirerende deel van het leerproces, maar het is wel heel essentieel. Net zo zeer als begrip niet automatisch leidt tot technische vaardigheid, zo leidt ook technische vaardigheid niet automatisch tot begrip. Sterker nog, de ervaring is dat het inoefenen van technische vaardigheid, dikwijls maakt dat men de begripsmatige kant niet meer 'ziet'. Dat betekent dat er, na het verwerven van vaardigheden die door oefening en herhaling verkregen moeten worden, ook zeer expliciet een moment van reflectie moet zijn. Zoveel extra tijd en moeite kost dat niet, maar het is van het grootste belang dat het telkens weer gebeurt. Het 'wat hebben we nu geleerd' moet goed uit de verf komen, welke volgorde – het begripsmatige vóór, tegelijk met, of na vaardigheden – we ook kiezen.

De bedoeling van deze serie was de lezer te herinneren aan én te helpen bij het aandacht besteden aan het fenomeen 'begrijpen'. Natuurlijk is er binnen de didactiekcommissie veel meer ter sprake gebracht dan er in het bestek van de serie korte artikelen aan bod kon komen. Door het lezen en herlezen van diverse publikaties en het vergelijken daarvan met onze eigen ervaringen is er bij ons de overtuiging ontstaan dat je met het fenomeen 'begrijpen' nooit klaarkomt. Maar misschien is dat nu juist een van de boeiendste aspecten van het leraarschap, het telkens weer proberen te achterhalen wat er zich in de hoofden van onze leerlingen afspeelt. Waarom ze niet tot begrip komen, of een verworven begrip weer kwijtraken. Welke blokkades daar de oorzaak van zouden kunnen zijn etc. Daar kun je alleen maar achter komen als er een klimaat in de klas heerst waarin vragen gesteld kunnen worden. De 'kinderlijke' vragende houding dient een attitude te worden van willen weten, willen begrijpen.
Begrijpt u?

▶ De vereniging komt naar u toe

Agnes Verweij

Wát er ook nieuw was aan de regionale voorjaarsbijeenkomsten 1993 van de NVvW, de ontvangst gelukkig niet. Eerst koffie met een koekje en daarna het vertrouwde beeld van Felix Gaillard achter zijn tafel, met voor iedere deelnemer een vriendelijk woord en alle benodigde informatie overzichtelijk op papier. Ruim vijftig docenten waren aanwezig in de filmzaal van de Technische Hogeschool Eindhoven, toen Swier Garst in de namiddag van woensdag 24 maart namens het bestuur de openingswoorden sprak. Hiermee begon de laatste van drie bijeenkomsten die in de jaarrede 1992 waren aangekondigd onder het motto 'De vereniging komt naar u toe'.

De workshops en W12-16

Wie speciaal voor W12-16 kwam, hoefde niet te aarzelen: eerst naar het rekenpracticum van de NVORWO, en daarna naar de workshop van de Didaktiekcommissie van de NVvW over het gebruik van de rekenmachine in de basisvorming.
Het verbaasde mij dat er geen workshop van de vereniging was over de COW-plannen en het officiële commentaar van de NVvW daarop. De laatste regionale bijeenkomsten van de NVvW over W12-16 dateren alweer van het najaar van 1991. Toen kon men alleen beschikken over de eerste versies van het Trajectenboek en het Examenprogramma. Voordat de nieuwe versies aan de staatssecretaris werden aangeboden, was er geen tijd meer voor een nieuwe discussie. Dat betekent mijns inziens niet dat zo'n discussie ook later niet gevoerd kan worden. Al verandert er niets meer aan de plannen, er blijft altijd ruimte voor verschillende interpretaties. Maar het bleef deze keer wat W12-16 betreft bij het onderdeel rekenen.

En verder: havo/vwo B

Het programma was verder gericht op de bovenbouw van het havo/vwo, met name op de B-kant. Wiskunde A kon alleen aan bod komen bij de ruilbeurs voor hawex-repetities en -schoolonderzoeken tijdens de eetpauze. Mijn complimenten trouwens voor de uitstekend verzorgde maaltijd (met dank aan Marleen Kerssen).
Het Freudenthal instituut verzorgde tweemaal een workshop over de TI-81. Ervaringen met deze grafische rekenmachine in vwo-klassen stonden hierbij centraal. Het programma vermeldde verder nog een workshop over wiskunde-toetsen op de grens tussen havo B en hto/hao, en een workshop over computeralgebra.

Een deficiëntietoets

Marleen Kerssen (TH Eindhoven) gaf een helder overzicht van opzet, uitvoering en resultaten van de wiskunde-toets die in opdracht van de Hbo-raad is samengesteld door het Cito, in samenwerking met docenten uit het hto/hao en het havo/vwo. De bedoeling van de toets is van binnenkomende eerstejaars studenten individuele manco's op het gebied van havo-wiskunde B op te sporen. De studenten kunnen dan naar remediërende programma's verwezen worden. Aan het begin van het lopende studiejaar is aan 3000 eerstejaars studenten van het hto/hao een versie van de toets voorgelegd. Vooral de havo-ers en mbo-ers hebben het er niet best afgebracht.
Na de inleiding volgden bijdragen van enkele andere hbo-docenten waaruit bleek dat de manier waar-

op de toets gebruikt wordt van hogeschool tot hogeschool en van studierichting tot studierichting verschilt. Vaak is zo'n toets ingebouwd in de eerste reguliere wiskunde-module, maar het komt ook voor dat de toets al in juni wordt afgenomen, waarna een zomercursus volgt voor wie onvoldoende scoort. Over één ding was men het eens: het vrijwillige karakter van de remediërende follow-up was geen succes geweest. Dit riep enige discussie op over de mate waarin men studenten aan het handje moet blijven houden.

De discussie kwam echt op gang toen de workshopdeelnemers een voorbeeldtoets hadden ingezien. Dáár zullen de studenten raar van opgekeken hebben, nu ze net een gloednieuw havo-wiskunde B programma achter de rug hadden! Zij mochten toch aannemen met dit programma voorbereid te zijn op de technische richtingen van het hbo. Maar deze deficiëntietoets blijkt over heel andere wiskunde, in een ongewone vraagvorm, te gaan. De toets bestaat namelijk uit 49 gemengde meerkeuzeopgaven waarmee allerlei geïsoleerde vaardigheidjes op het gebied van analyse en trigonometrie getoetst worden.

Enkele voorbeelden van toetsvragen (de antwoordalternatieven zijn kortheidshalve weggelaten):

- Differentieer de functie $f(x) = \sin(x^3)$
- Schrijf als één breuk en vereenvoudig zoveel mogelijk: $1 - \dfrac{1 - \frac{1}{x}}{1 + \frac{1}{x}}$
- In driehoek ABC is $\angle C = 90°$, $AC = 185$ en $AB = 296$. Bereken $\angle A$.
- Het tekenoverzicht van $f(x) = \dfrac{x^2 + x - 12}{x}$ is:
- $\dfrac{a^6 \cdot a^{-3}}{-a^3} =$
- Los op: $\sin^2 x + \cos x - 1 = 0$
- Ontbind $a^4 - 9a^2$ in factoren.

De hbo-docenten motiveerden de keuze van de toetsinhoud als volgt: studenten blijken bij een vak als mechanica elke keer over zulke berekeningen te struikelen. En dat leidt teveel af van waar het eigenlijk om gaat. De havo-docenten merkten op dat hier vaardigheden getoetst worden die voor een groot deel in de onderbouw aangeleerd zijn en die – zeker bij het nieuwe bovenbouwprogramma – niet structureel onderhouden zijn. Het is dan ook niet reëel om te verwachten dat eerstejaars studenten dit allemaal paraat hebben.

Ik vraag me af of de problemen niet opgelost kunnen worden door in het hbo steeds enige uitleg te geven wanneer de weggezakte voorkennis nodig is. Of moet bij havo-wiskunde-B meer aan algebraïsche vaardigheden gedaan worden?

Nu ik de toets gezien heb, vind ik het gebrek aan belangstelling voor de erop volgende remediërende activiteiten heel begrijpelijk. Stel je voor, je denkt te beginnen aan een technische studie op hbo-niveau en dan moet je rijtjes sommetjes gaan zitten maken!

Computeralgebra

De workshop over computeralgebra werd geleid door prof. Simons van de TU Eindhoven. Hij liet zien dat veel opgaven die we nu aan de leerlingen in het voortgezet onderwijs voorleggen, met het programma DERIVE razendsnel én foutloos opgelost kunnen worden.

Vervolgens kregen de deelnemers de gelegenheid om zelf ervaring op te doen met DERIVE. Het zal niet lang meer duren voordat computeralgebra binnen ieders bereik komt, zodat het voortgezet onderwijs geconfronteerd wordt met de vraag in hoeverre het zinvol is om te trainen op bepaalde algebraïsche vaardigheden.

Volgens Simons is dit voor het onderwijs aan de universiteiten niet zinvol. Voor een aantal studierichtingen kan beter een verkorte cursus aangeboden worden waarin men alleen verstandig leert omgaan met een computeralgebra-pakket. (Is dit misschien ook een idee voor het hto/hao?) Voor de studierichtingen waarvoor meer inzicht nodig is, kunnen algebraïsche vaardigheden aan de computer overgelaten worden, en wordt de cursus voor het overgrote deel gericht op begripsvorming. Hierme werd een discussie over voor- en nadelen van computeralgebra in het voortgezet onderwijs op gang gebracht.

Fred Simons nodigde de aanwezigen tenslotte namens het bestuur van de Stichting CAN (Computer

Algebra Nederland) uit om deze discussie voort te zetten als lid van de vwo-werkgroep van CAN. Hij zei dit overigens met instemming van het bestuur van de NVvW – en tegelijk was hij de NVvW een slag voor, want ik mag toch aannemen dat bij het bestuur ook plannen leven om binnen de vereniging de (on-)mogelijkheden van computeralgebra te gaan bezien.

De vereniging

Terugkijkend op deze bijeenkomst, moet mij van het hart dat de belofte 'De vereniging komt naar u toe' nog niet voldoende waar gemaakt is. Het overgrote deel van het programma werd immers verzorgd door andere groeperingen: de NVORWO, het Freudenthal instituut en docenten uit het hoger en wetenschappelijk onderwijs. Nu zou ik hun deskundige bijdragen beslist niet hebben willen missen. Maar de vereniging had zelf een actievere rol kunnen spelen. Het zou een goede zaak geweest zijn als de discussies niet door de sprekers, maar door (andere) leden van de vereniging geleid waren. Daarbij zou men hebben kunnen streven naar het formuleren van conclusies over de betreffende onderwerpen, of aanbevelingen voor door de vereniging te ondernemen acties. Vooral bij de workshop over de toets van het hto/hao heb ik zo'n afsluiting erg gemist. We hebben geluisterd, gekeken, wat gevraagd en wat gesputterd, maar hoe gaat het nu verder? Laat de vereniging zomaar gebeuren dat leerlingen die een goed eindcijfer voor havo-wiskunde B gehaald hebben met een zomercursus opgezadeld kunnen worden? Over deze vraag had ik die middag in Eindhoven graag nog even nagepraat.



► Raak en mis: een oproep

P. Terlouw, S. Garst, W. de Goede en B. van Putten

Door de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren en de Vereniging voor Statistiek en Operationele Research is een werkgroep gestart die nadenkt over het verlenen van eventueel extra ondersteuning aan (met name vwo-)wiskundedocenten met betrekking tot (te geven) onderwijs in de kansrekening en statistiek.
Aanleiding voor de vorming van de werkgroep zijn met name de drie volgende punten:

- een niet te verwaarlozen deel van de wiskundedocentenpopulatie heeft weinig tot geen achtergrond in kansrekening en statistiek;

- veel docenten ervaren de nodige moeilijkheden in uitleg, waarom een bepaalde oplossingsmethode, met name in de kansrekening, al dan niet een goede methode is (Terlouw, 1982)

- in het huidige realistische reken/wiskunde onderwijs blijkt het lastig om met name kansrekening en statistiek aan de hand van goede praktische voorbeelden aan te pakken (Van Putten, 1990a, 1990b). Een voorbeeld van een misser op dat terrein is zelfs terug te vinden in een eindexamenvraagstuk wiskunde A (vwo, april 1987; De Goede (1988)).

De werkgroep, bestaande uit de auteurs van dit korte artikel, heeft een aantal opties voor ondersteuning van docenten de revue laten passeren en is uitgekomen op de volgende mogelijkheid:
Door middel van plaatsing van deze oproep in tijdschriften van beide verenigingen wordt een poging gedaan mogelijke behoefte van docenten aan ondersteuning met betrekking tot (te geven) onderwijs in de kansrekening en statistiek te inventariseren.

In de werkgroep leeft de gedachte dat een resultaat van deze inventarisatie op middellange termijn een brochure zou kunnen zijn, die o.a. gestructureerd een aantal richtlijnen/aandachtspunten bevat voor hulp bij te geven onderwijs en voor hulp bij vraagstukontwerp m.b.t. de kansrekening en de statistiek; daarenboven zou de brochure voor een flink deel moeten bestaan uit **goede** vraagstukken, waar de docent naar hartelust gebruik van kan maken.
De werkgroep juicht iedere vorm van meedenken toe en kan zich voorstellen dat er meer (en wellicht betere) ideeën zijn om ondersteuning te verlenen, derhalve is de onderstaande oproep tweeledig:

a. een open oproep: elke reactie, suggestie m.b.t. bovenstaande is welkom (correspondentieadres: zie eind van dit artikel)

en

b. een verzoek tot insturen van een vraagstuk door een individuele docent, zo mogelijk voorzien van uitwerking, waar de desbetreffende docent enthousiast over is (raak dus), en het insturen van een vraagstuk dat de desbetreffende docent (eventueel achteraf) als mis beschouwt (eveneens zo mogelijk voorzien van uitwerking), en/of het insturen van een mini-beschrijving van onderwijs waarbij door de docent geworsteld is met de uitleg.

Voor voorbeelden van **mis** wordt verwezen naar Van Putten (1990a en 1990b). Lastiger is het daarentegen mooie voorbeelden te vinden, waarbij de praktijk weinig geweld wordt aangedaan c.q. waarbij van leerlingen/studenten een kritische houding met betrekking tot aannames binnen het vraagstuk wordt gevraagd.

Wij hopen vele reacties op deze oproep te ontvangen. U kunt uw reacties in de vorm van rake/misse sommen (inclusief zo mogelijk uw redenen om de betiteling **raak** of **mis** te geven en uw uitwerkingen) c.q. een algemene reactie sturen naar:
RUG Faculteit Bedrijfskunde
t.a.v. P. Terlouw, Postbus 800, 9700 AV Groningen.

Literatuur

Goede, W. (1988), *Hewet en toets*, Euclides, jg. 87/88.
Van Putten, B. (1990a), *Statistiek in huidig VWO wiskunde A-onderwijs (1), Heeft de kritische keizer kleren aan?*, Nieuwe Wiskrant, juli 1990, 31-37.
Van Putten, B. (1990b), *Statistiek in huidig VWO wiskunde A-onderwijs (2), Heeft de kritische keizer kleren aan?*, Nieuwe Wiskrant, december 1990, 13-18.
Terlouw, P. (1982), *Problemen bij het onderwijzen van kansrekening en statistiek*, Euclides, jg. 81/82.

► Van de bestuurstafel

Agneta Aukema-Schepel

Regionale voorjaarsbijeenkomsten wegens succes geprolongeerd

Deze bijeenkomsten van 16 tot 20 uur, voor de meesten dichter bij huis dan de jaarlijkse studiedag, blijken in een behoefte te voorzien: vele malen schreef een lid op het evaluatieformulier nog nooit eerder op een NVvW-bijeenkomst geweest te zijn. Volgend jaar hopen we nog meer leden een plezier te kunnen doen, die nu verhinderd waren door bavo- of fusieperikelen. Let op de Euclides-kalender voor de data.

Meld uw bijscholingservaringen

Nu de scholen zelf meer zeggenschap krijgen over de nascholingsgelden, wordt er gedacht over de (on)-mogelijkheid van het verlenen van een 'keurmerk' aan bepaalde, goed bevonden, cursussen.

Ook als een officieel keurmerk onmogelijk blijkt, is het bestuur graag bereid mee te werken aan het uitwisselen van ervaringen, opdat nascholings-tijd, -energie en geld zo nuttig en plezierig mogelijk besteed worden. De secretaris is benieuwd naar uw bevindingen.

Aanbiedingen voor abonnees van Euclides

Al jaren worden op bijeenkomsten de diverse produkten van de NVvW en van de werkgroep 'Vrouwen en Wiskunde' verkocht. Omdat niet iedereen in staat is deze bijeenkomsten te bezoeken, willen wij u hierbij graag de gelegenheid geven met deze uitgaven kennis te maken.

Meld uw bestellingen bij de ledenadministratie. Zij worden dan zo spoedig mogelijk toegezonden. De genoemde prijzen zijn exclusief verzendkosten.

Als eerste een koopje uit de UITVERKOOP:

VROUWISKUNDIG, het eerste boek van de werkgroep (uit 1984, ISBN 90 800122-2-X), geschreven door Marja Meeder, Francis Meester, Rijkje Dekker, Coby Geysel en Thea de Poel.

Een boek met achtergrondinformatie over de problematiek rond meisjes en vrouwen in het wiskunde-onderwijs. Met de ideeën van de werkgroep over veranderingen in het wiskunde-onderwijs.
Het boek is bijna 10 jaar oud en geeft – gelezen met de ogen van nu – een aardig beeld van de ontwikkelingen. Er is in de tussentijd het nodige veranderd, een aantal ideeën is in wijdere kring verspreid, maar veel ook blijkt lastiger te veranderen dan we toen dachten. De meisjes en hun keuzen bijvoorbeeld.
Basiskennis dus eigenlijk, een 'must' voor iedereen die geïnteresseerd is in de ontwikkelingen van de laatste jaren.
En dat voor de prijs van slechts 1 tientje.
Maar u begrijpt: OP = OP!

VRIENDELIJKE WISKUNDE (1987, ISBN 90 800122-1-1), geschreven door Marja Meeder, Francis Meester, Heleen Verhage en Saskia van Eenbergen.

Wiskunde is leuk, spannend en nuttig, wiskunde is overal om ons heen èn wiskunde moet je doen. Dat waren de invalshoeken voor het lustrum in 1987. Het boek bevat een verslag van dat eerste lustrum en een collage van de ontwikkelde lespakketjes (met antwoorden bij de opdrachten), geheel gemaakt rond het thema 'Hoe kan het beeld van wiskunde veranderen?'
De prijs hiervan is *f* 15,–

In WISKUNDE IN HET LHNO, LOGISCH TOCH (1989, ISBN 90 800122-3-8) geschreven door Sylvia van de Werf, wordt een inventarisatie gemaakt van het wiskunde-onderwijs in het LHNO, een inmiddels uitgestorven schooltype, waarop voornamelijk meisjes zaten, meisjes met weinig zelfvertrouwen waar het hun wiskundetalenten betrof. Het schooltype mag dan wel uitgestorven zijn, het type leerling leeft voort. Het boek laat zien dat ook voor deze groep zinvol wiskundeonderwijs mogelijk is. Logisch, zelfs.
Met ideeën en meningen van wiskundedocenten uit het LHNO.
De prijs hiervan is slechts *f* 10,–

In 1992 kwam de Vereniging met een HERUITGAVE VAN DRIE BROCHURES van Joop van Dormolen en Bert Zwaneveld in samenwerking met de didactiekcommissie van de NVvW.
De heruitgave bevat:
VAARDIGHEDEN, 1001 redenen waarom leerlingen geen goede routine hebben,
HANDELEN OM TE BEGRIJPEN, een werkwijze om leerlingen naar goede vaardigheden te wijzen,
INSTAPPEN EN TOEPASSEN, over het benutten van probleemsituaties als middel om wiskunde te leren en te leren gebruiken.
Daar deze brochures zowel voor het team Wiskunde 12-16 als voor de Commissie Ontwikkeling Wiskundeonderwijs een bron van inspiratie zijn geweest bij de ontwikkeling van de nieuwe examens mavo/vbo C/D en de nieuwe leerplannen wiskun-

de voor 12-16-jarigen, is deze heruitgave niet alleen van historisch belang, maar nuttig voor iedereen die zich met ontwikkelingen in het wiskunde-onderwijs bezig houdt.
De prijs van deze bundel is ƒ12,50.

Een topper op de bijeenkomsten is altijd het setje kleurige AFFICHES voor in de klas.
Er zijn er momenteel 3:
1 Allemaal vierhoeken (ruit, vierkant, rechthoek, ...)
2 Lengte, oppervlakte, inhoud
3 Perspectief (met werkblad)
Deze affiches zijn ƒ3,50 per stuk; een setje van 3 kost slechts 1 tientje.

Vooraankondiging:
In de loop van het jaar zal het boek: VROUWEN GEBRUIKEN WISKUNDE IN HUN BEROEP verschijnen, een verzameling lespakketjes voor direct gebruik in de klas, waarop vrouwen met zeer uiteenlopende beroepen laten zien welke wiskunde zij in hun praktijk gebruiken, variërend van een tuinontwerp tot een echoscan om de groei van een baby te volgen.
Zeer warm aanbevolen, maar helaas nog niet verkrijgbaar.
De prijs hiervan zal ongeveer 40 gulden bedragen.

▶ Jaarvergadering/ Studiedag 1993

Eerste uitnodiging voor de jaarvergadering/studiedag 1993 van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren op zaterdag **13 november 1993**.

Het onderwerp van de studiedag is:
De basis gevormd ... en dan?
In verband met de invoering van de basisvorming en het nieuwe leerplan wiskunde voor vbo/mavo en de onderbouw havo/vwo, is er ruime aandacht voor zowel vakinhoudelijke als didactische zaken. Onderbouw- en bovenbouwdocenten zullen workshops kunnen kiezen die aansluiten bij wat basisvorming van hen vraagt.
Aanvang 10.00 u.

Agenda

9.30 u. - 10.00 u. Aankomst, koffie

10.00 u. - 10.30 u. **Huishoudelijk gedeelte**

a. Opening door de voorzitter, dr. J. van Lint.
b. Notulen van de jaarvergadering 1991 (zie Euclides jg. 68 nr. 7).
c. Jaarverslagen (zie Euclides).
d. Decharge van de penningmeester en benoeming van een nieuwe kascommissie. Het bestuur stelt kandidaat*):
Mw. drs. M. Kerssen-Muilwijk en de heer G. V. J. Stroomer.
e. Bestuursverkiezing in verband met het periodiek aftreden van mw. H. J. Goemans en de heer C. T. J. Hoogsteder. Mw. Goemans en de heer Hoogsteder stellen zich niet herkiesbaar. Het bestuur stelt kandidaat*):
R. J. Bloem uit Leusden,
R. J. Jongeling uit Goes en
S. H. S. Schaafsma uit Son.
f. Vaststelling contributie 1994/1995.
g. Presentatie Euclides.

10.50 u. - 16.00 u. **Themagedeelte** (studiedag)

10.30 u. - 10.45 u. Inleiding op de studiedag
10.45 u. - 11.00 u. Koffie, naar de workshops
11.00 u. - 12.00 u. Workshop I
12.00 u. - 13.00 u. Lunch met markt
13.00 u. - 14.00 u. Lezing
14.00 u. - 15.00 u. Workshop II
15.00 u. - 15.30 u. Thee

15.30 u. - 16.00 u. **Huishoudelijk gedeelte**

h. Rondvraag.

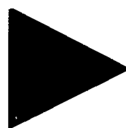
De plaats waar de bijeenkomst gehouden wordt, de wijze van aanmelding en uitgebreide informatie over de studiedag wordt geplaatst in Euclides nr. 1 van jaargang 69, september 1993.

*) Tot achtentwintig (28) dagen na het verschijnen van deze oproep kunnen eveneens andere leden van de vereniging schriftelijk worden voorgedragen bij het bestuur door ten minste vijf (5) leden.

40 jaar geleden

Het is naar het oordeel der commissie ernstig, dat het de abituriënten der H.B.S.-A vaak ontbreekt aan de nodige kennis van het werken met algebraïsche vormen, dat zij er geen begrip van hebben wat een functie is en dat de kennis van reeksen en logarithmen gebrekkig is, doordat zij in meer dan een jaar er niet mee gewerkt hebben.
Deze tekortkomingen blijken ook bij de opleidingen voor de examens Gemeentefinanciën, Staatspractijkdiploma voor Bedrijfsadministratie en Handelswetenschappen M.O., waarvoor de H.B.S.-A toch zeker mede de geëigende vooropleiding behoort te zijn. Naar het oordeel der commissie blijken bij deze opleidingen de bezitters van een M.U.L.O. diploma-B een voorsprong op wiskundig gebied te hebben op de H.B.S.-A. gediplomeerden, hoezeer deze laatsten in algemene ontwikkeling hun meerderen zijn. Het is te verwachten, dat ook bij de studie voor M.O.-Economie wiskundige kennis meer en meer van betekenis zal zijn.
Maar niet in het minst voor het grote getal dergenen, die hun studie niet verder voortzetten is het van belang, dat hun wiskundige kennis als onderdeel van hun algemene ontwikkeling niet te gering zij. Het lezen van een dagblad, waarvan de financiële rubriek niet de minst belangrijke is, is niet mogelijk zonder enig begrip van rentabiliteitsberekening, emissiekoersen, aflossings- en afschrijvingsmethoden en grafische voorstellingen.

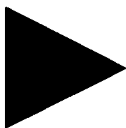
Fragment uit het rapport van de commissie, door het bestuur van Wimecos aangezocht om het wiskunde-onderwijs aan de H.B.S.-A te bespreken, en daarover rapport uit te brengen. Dit rapport is op de algemene vergadering van Wimecos op 5 januari 1953 te Amsterdam in bespreking gebracht en door de vergadering aanvaard. Uit: Euclides 28 (1952-1953).



Verschenen

A. Papoulis: *Probability and Statistics*; Prentice Hall; $ 37,95; 454 blz.; ISBN 0-13-711730-2

Uitgaande van de bekende drie axioma's wordt in het eerste deel van dit boek de waarschijnlijkheidsrekening opgebouwd: fundamentele begrippen; herhaalde experimenten; stochasten; voorwaardelijke verdelingen; regressie; betrouwbaarheid; rijen van stochasten.
Deel 2 geeft een inleiding in de mathematische statistiek als vakgebied dat de resultaten uit het eerste deel in verband brengt met de realiteit. Behandeld worden: schatten; toetsen van hypothesen; kleinste kwadratenmethode en entropie.



Adressen van auteurs

A. F. S. Aukema-Schepel, Buitenplaats 77, 8212 AC Lelystad
L. Bozuwa, Merwekade 90, 3311 TH Dordrecht
E. J. M. Clarenbeek, Laan van Spieringshoek 10, 3118 LN Schiedam
J. G. M. Donkers, TUE, fac. wisk. en inf., Postbus 513, 5600 MB Eindhoven
M. C. van Hoorn, Noordersingel 12, 9901 BP Appingedam
M. P. Kollenveld, Leeuwendaallaan 43, 2281 GK Rijswijk
A. Lagerwerf, Dwarsweg 52, 3702 XC Zeist
P. Terlouw e.a., RUG fac. Bedrijfskunde, Postbus 800, 9700 AV Groningen
A. Verweij, Noord Rundersteeg 10, 2312 VN Leiden.



Kalender

9 juni 1993: Utrecht, Bestuursvergadering NVvW.
16 juni 1993: Utrecht, Bestuursvergadering NVvW.
17 september 1993: tweede ronde Wiskunde Olympiade in de Technische Universiteit te Eindhoven.
13 november 1993: Bilthoven, Jaarvergadering/Studiedag NVvW; zie het Verenigingsnieuws op blz. 287.

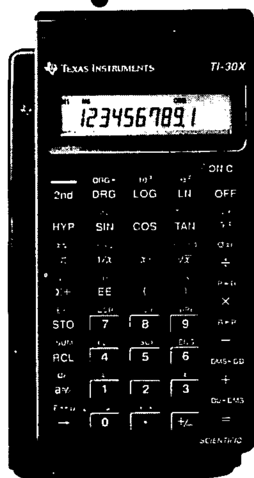
POWERFUL NEWS BY TEXAS INSTRUMENTS

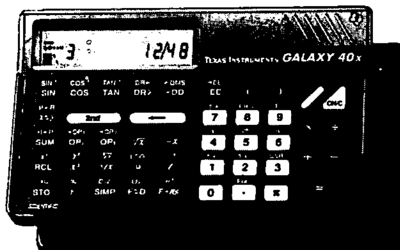
TEXAS INSTRUMENTS IS KLAAR VOOR DE BASISVORMING

Lessen met de zakrekenmachine zijn opgenomen in het leerplan reken/wiskunde van de basisvorming. Speciaal voor het schoolgebruik heeft TI de volgende machines ontwikkeld:

TI-30X

* Ook geschikt voor het 2e en 3e leerjaar.
* Met BackSpace toets.
* Ook verkrijgbaar in Solar uitvoering.
* Met breuken



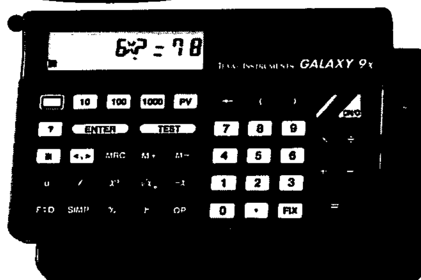


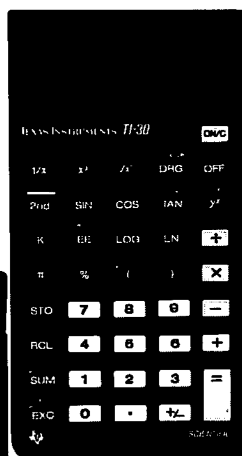
Galaxy 40X

* Als de 30X, maar met extra didactische functies, zoals twee operatoren die de gebruiker zelf kan definiëren.
* Voor leerlingen van 10-15 jaar.
* Ook verkrijgbaar in Solar uitvoering.

TI-9X

* Speciaal voor de zwakkere rekenaar op het V.B.O.
* Met BackSpace toets..
* Met breuken.





TI-30

* bijzonder geschikt voor de brugklas

MET TI MAAKT U EEN UITGEREKENDE KEUZE

Bij aanschaf van meerdere exemplaren voor uw school is kwantumkorting mogelijk via uw schoolleverancier, waaronder het N.I.C.
Bel voor meer informatie en prijzen met Texas Instruments, Yvonne Haarhuis, telefoon 020-5450600 of 5450601.

TEXAS INSTRUMENTS

Texas Instruments, Postbus 532, 1180 AM Amstelveen.

Inhoud